Die
Ewigkeit der Welt.

Von

Dr. Rudolph Valliß.

Leipzig, 1875.
A. Mentzel's Verlag.

Die

Ewigkeit der Welt.

Von

Dr. Rudolph Vallitz.

Leipzig, 1875.

A. Mentzel's Verlag.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Vorwort.

Mein letztes Werk „Die Naturgeschichte der Götter" bildet eigentlich nur den negativen Theil der neuen Dogmatik. Hier liegt nun auch der positive Theil vor. Der Gedanke der Unendlichkeit und Ewigkeit der Welt wirkt zerstörend ein auf eine Menge von Systemen, welche auf dem Gegentheil davon gegründet sind, mag dies ausgesprochen, verschwiegen oder unbewußt angenommen sein. Die Naturwissenschaft war dadurch auf einen falschen Weg gerathen, für den das Ziel verschlossen bleibt, und das alte Wort „Die Wissenschaft muß umkehren" dürfte hier seine richtige Anwendung finden. Wenn ich im ersten Kapitel die Gründe für die Unendlichkeit der Welt noch einmal in der Weise darlege, wie ich dies in der Naturgeschichte der Götter gethan habe,

so wird der Leser dies entschuldigen, weil eben die Unendlichkeit die Grundlage des ganzen Buches ist, und nicht Jeder meine vorige Schrift zum Nachlesen augenblicklich zur Hand hat.

Mühlheim, Januar 1875.

Rudolph Balliß.

Inhalt.

1. Grundsätze.

Die Welt ist unendlich. Dies Wort gilt in seiner ganzen vollen und großen Bedeutung. Diesen Satz zu begreifen hat die Menschheit jetzt endlich die Fähigkeit erlangt, und man darf kühn und mit Stolz behaupten, daß die geistig höher stehenden Glieder des Geschlechts nach einer Jahrtausende langen Entwicklung aus niederen Stufen bei Ernst und Anstrengung im Stande sind, das Wesen der Dinge zu erfassen, wie es ist, nicht aber, wie es nicht ist. Man versuche nur, das Gegentheil der Unendlichkeit zu denken, und man wird vor der Unmöglichkeit zurücktreten. Jedoch nicht das Denken allein zwingt uns zur Annahme der Unendlichkeit, wir haben dafür auch praktische Gründe, und diese liegen in der allgemeinen Anziehungskraft oder der Gravitation und in der Wärme. Wir betrachten die Wirkungen beider und zwar zunächst die der Gravitation.

Alle Bewegungen, welche wir an und auf den Weltkörpern wahrnehmen, sind entweder Central-

oder Schwankungsbewegungen. Unter einer Centralbewegung verstehen wir eine solche, bei welcher mehrere Weltkörper, die zu einem System gehören, sich um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt herumbewegen, mag derselbe in der Masse eines Hauptkörpers oder im freien Raume liegen. Die Bahnen der Centralbewegung sind immer Ellipsen oder krumme Linien, welche auf diese zurückgeführt werden können. Solche Bewegungen sind z. B. die der Monde um ihre Planeten, die der Planeten um ihre Fixsterne und die der Doppelsterne um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt. — Schwankungsbewegungen nennen wir solche, welche sich um irgend eine mittlere Lage des ruhenden Gleichgewichts vollziehen, indem sie dieselbe in dem Augenblick des Erreichens sofort wieder verlassen, um einige Zeit später zu ihr zurückzukehren. Solche Bewegungen sind auf der Erde unter anderen die des Pendels und die der Ebbe und Fluth im Luft- und Wassermeere. Eine Schwankungsbewegung vollziehen außer ihrer Hauptcentralbewegung alle Nebenkörper eines Sternsystems in den Bahnen um ihre Hauptkörper, indem sie durch die Anziehung der mitwandernden Körper fortwährend Ausweichungen nach der einen oder der anderen Seite zu machen gezwungen sind. Es läßt sich aber immer eine Bahnlage durch Rechnung ermitteln, um welche herum diese Ausweichungen (man nennt sie bekanntlich Störungen) sich wieder ausgleichen. Wir sind der Ansicht, daß die Eigenbewegungen der Fix-

sterne im Ganzen und Großen nur Schwankungen sind, denn wären sie es nicht, so müßten alle in einem und demselben Sinne gedeutet werden können, welchem Umstande die Beobachtungen geradezu widersprechen. Wollte man aber die Eigenbewegungen aller Fixsterne und Nebelflecke wirklich für Centralbewegungen halten, so könnte die ganze Welt nur ein einziges System bilden, welches dann nothwendig endlich sein müßte, denn einer unendlichen Zahl von Begleitern gegenüber würde der Haupt- oder Mittelpunktskörper, und wäre er noch so groß, seine Bedeutung gänzlich verlieren, es sei denn, daß er selber unendlich wäre, was an sich widersinnig ist. Wenn nun die Welt nicht gleichzeitig unendlich und ein einziges System sein kann, so bleibt nur übrig, anzunehmen, daß sie aus einer unendlichen Zahl von Einzelkörpern oder von Systemen besteht, dann kann es aber auch keinen Schwerpunkt oder Mittelpunkt geben. Dagegen wäre eine endliche Welt mit einer fest geschlossenen Anzahl von Körpern nach innerer Nothwendigkeit vom ersten Bestehen an dem Untergange geweiht, denn sie müßte einen Schwerpunkt haben, welchem alle Massen unaufhaltsam zuflögen, bis sie sich in einen einzigen Ballen vereinigt hätten. Man merkt von solchem Untergange seit den letzten Jahrtausenden auch nicht die leiseste Spur, also ist man nach den Gesetzen der Gravitation gezwungen, die Welt als unendlich anzunehmen.

Ein zweiter Beweis für die Unendlichkeit der Welt

liegt in der Natur der Wärme. Diese ist eine Kraft, welche ihre Wirkung strahlenartig um sich her bis in alle Ferne verbreitet. Ein Körper strahlt nach allen Richtungen hin seine Wärme so lange aus, bis er von den ihn umgebenden Körpern so viel Wärme wieder empfängt, als er abzugeben strebt. Wenn dieser Zustand erreicht ist, befindet er sich in thermometrischem Gleichgewichte. Die Ausstrahlung geschieht desto stärker und desto schneller, je geringer das körperliche Hinderniß ist, durch welches dieselbe erfolgt. Wenn die Welt nun begrenzt wäre, so müßte sie zuerst ihre Wärme aus den Gegenden der Grenzgestirne in den anstoßenden unendlichen leeren Raum widerstandslos aussenden, ohne daß von ihrer Wirkung auch nur der geringste Theil wieder zurückkehrte, bis diese Grenzgestirne ganz und gar abgekühlt wären. Dann folgten die weiter nach innen liegenden Räume u. s. f. bis zum Mittelpunkte. Alle Wärme ginge fort unaufhaltsam, und kälter und öder würde die Welt von Stunde zu Stunde. Nun ist aber in der That von einem solchen Wärmeverluste seit den letzten Jahrtausenden auch nichts zu merken gewesen. Man kann mit Ruhe und Zufriedenheit behaupten, daß sich die Welt in thermometrischem Gleichgewichte befindet, und dies ist allein möglich, wenn sie unendlich ist, d. h. wenn jeder Ort im Weltraume, wo man ihn auch denken mag, von allen Seiten so viel Wärme empfängt, als er ausstrahlt. Man sieht also auch hieraus, daß eine endliche

Welt untergehen muß. Nur eine unendliche Welt hält alle ihre Theile in ewig schwebendem Gleichgewichte.

Die Welt ist ewig. Sie ist ewig, weil sie unendlich ist. Raum und Zeit entsprechen einander in unserem Begriffsvermögen so vollständig, daß es uns unmöglich ist, das Eine von dem Andern zu trennen. Indeß wir wollen auch hier zum Ueberfluß noch einmal den Schluß von der Widersinnigkeit des Gegentheils wiederholen. Man nehme sich einmal vor, sich die unendliche Welt mit einem bestimmten Anfange ihres Entstehens zu denken, so wird sich sogleich die Frage aufwerfen: „Was war vor dem Entstehen der Welt?" — Natürlich sagt die Antwort: „Da war nichts und dieses Nichts war von Ewigkeit, denn es ist undenkbar, daß das Nichts einen Anfang gehabt habe, und daß vor diesem Anfange jenseit der Entstehung des Nichts noch etwas Anderes, als nichts, gewesen sei." — Man sieht, die Nothwendigkeit zwingt uns doch zum Gedanken der Ewigkeit, und zwar der Ewigkeit der Welt, nicht der Ewigkeit des Nichts.

Zum Beweise ist dies genug, indessen wird mancher vielleicht hier einwenden: „Ich kann mir das nicht vorstellen." — Nun vorstellen kann es sich niemand, denn vorstellen kann man sich nur endliche Dinge, aber denken kann man auch das Unendliche und das Ewige, und was wir mit vollem, klarem Selbstbewußtsein denken, ist nicht minder wahr und wirklich, als was

wir, durch unsere Sinneswahrnehmungen geleitet, uns vorstellen. Wir sehen auch hier, wie sich Raum und Zeit entsprechen. Wenn wir uns die Unendlichkeit vorstellen wollten, so würden wir dazu, indem wir die gesetzte Grenze immer weiter und weiter rückten, eine unendlich große Zeit gebrauchen. Wenn die Unendlichkeit der Zeit dann verflossen sein würde, so würden wir uns wirklich die Unendlichkeit der Welt vorgestellt haben. So lange wir aber mit unserem menschlichen Wesen in der Endlichkeit befangen sind, werden wir es bleiben lassen müssen, uns die Unendlichkeit vorzustellen; sondern wir werden uns mit dem Ergebnisse unseres Denkens begnügen, an dessen Wahrheit und Richtigkeit kein Zweifel aufkommen kann.

Wer hier einwerfen würde, daß ihm das Denken der Unendlichkeit zu sauer und schwer wird, dem ist zu entgegnen, daß er sich nur ernstlich anstrengen möge, dann wird er es schon durchsetzen und Klarheit in der Sache gewinnen. Das Denken der Unendlichkeit ist überhaupt die Aufgabe der jetzigen Zeit, und mit ihrer Lösung hängt eine Umwandlung im ganzen geistigen Reiche der Menschheit zusammen. Diese muß vollzogen werden, weil sie eben nothwendig ist. Es scheint uns indeß dieser Schritt in der inneren Entwicklung des Menschen für die Gegenwart nicht größer zu sein, als früher der des Begreifens der Axendrehung der Erde, welcher vor einigen Jahrhunderten gemacht wurde, weil er gemacht werden mußte. Die Faulheit und

die Dummheit sträubten sich dagegen und brachten es zu einigen Einkerkerungen und Menschenquälereien. Schließlich wird die Sache auf den Bänken der Dorfschule gelernt und begriffen. Dasselbe wird auch der Verlauf der Lehre von der Unendlichkeit der Welt sein.

Wir haben den Begriff der Unendlichkeit jetzt noch auf der entgegengesetzten Seite zu entwickeln. Man konnte im Alterthume, da man bis zum unendlich Großen nicht emporstieg, naturgemäß auch das unendlich Kleine nicht begreifen. Demgemäß erklärten die Philosophen, daß die Körper aus sehr kleinen Theilen bestehen, welche sie Atome, d. h. untheilbare Körper nannten. Die Körper waren ihnen also nur bis zu dem Grade theilbar, bei welchem die Theilbarkeit aufhörte. Daß sie sich einen unendlich kleinen Theil nicht vorstellen konnten, ist nicht schlimm. Das können wir aus den oben angeführten Gründen auch heute noch nicht, aber man hätte schon längst folgende praktische Schlußreihe machen können. Wenn ich einen Kiesel einen Tag lang stampfe, so werde ich von ihm sehr kleine Theile erhalten; stampfte ich ihn ein Jahrhundert, so entstünden noch kleinere Theile; setzte ich die Arbeit Milliarden von Jahren fort, so würden sie wohl noch kleiner sein: sobald ich aber mit der Arbeit aufhörte, würde ich bestimmt begrenzte Theile haben. Erst nachdem ich eine unendlich große Zeit auf die Zertheilung würde verwendet haben, würde ich unendlich kleine Theile erhalten. Da dies aber unmöglich

ist, so wird die Theilung eine begrenzte sein, die Theilbarkeit dagegen ist und bleibt unbegrenzt, und eben so bleibt die Annahme sehr kleiner nicht mehr theilbarer Körperchen oder Atome ein Widerspruch und ein Unsinn.

Dabei wird unsere Jugend noch heute wie zu Leucipp's und Demokrit's Zeiten mit Atomen gefüttert. Die Lehrbücher der Physik, der Chemie und der Mineralogie strotzen von Atomen, ja man bildet aus mehreren Atomen Zusammensetzungen, welche man Moleküle nennt. Es giebt Schriftsteller, welche naturgetreue Abbildungen von Atomen und Molekülen geben, obgleich noch niemand ein solches Ding jemals gesehen hat; und doch wäre es so leicht, sie dazustellen, da sie ihrer Endlichkeit wegen sich auch in endlicher Zeit müßten anfertigen und durch scharfe Mikroskope beobachten lassen. Wenn Menschenkraft dabei nicht ausreichte, so würde eine Mühle die Arbeit leicht verrichten, aber es ist bis jetzt noch keinem eingefallen, den widersinnigen Versuch zu machen.

2. Die Werdetheorie.

Die Phantasien über die Entstehung der Welt sind uralt, erhielten aber auch in der Gegenwart wieder neue Frische und neues Leben, sobald eine naturwissenschaftliche Entdeckung die Männer der Wissenschaft bedeutend erregte. So ist es denn nicht zu verwundern, daß kaum ein Jahr vergeht, welches nicht eine neue Schöpfungsgeschichte hervorbringt. Wir werden hier nur diejenigen Ansichten darlegen und berücksichtigen, welche durch ihre starke Verbreitung sich bedeutend geltend gemacht haben, so wie diejenigen, welche die Sache am schärfsten ausprägen. Wenn wir hierbei von unbedeutenden Abweichungen absehen, so schließen sich alle Schöpfungstheorien der neueren Zeit immer wieder denen des grauen Alterthums an, nämlich der hebräischen und der griechischen. Wir werden jene als die Werdetheorie, diese als die Chaostheorie bezeichnen.

Die Werdetheorie behauptet, es sei bis zu einem gewissen Zeitpunkte im ganzen Raume nichts dagewesen,

in diesem absoluten Nichts aber dessenungeachtet ein stoffloser Gott. Eines Tages sei ihm eingefallen, eine Welt sei doch besser, wie Nichts, er habe einen kühnen Entschluß gefaßt und mit einem Worte die ganze Welt geschaffen. Dann habe er noch einige Zeit daran gebessert und dies und das hinzugefügt, schließlich sei er mit der ganzen Arbeit fertig geworden und habe gefunden, daß sie gut sei. Wir spinnen dies jetzt nicht weiter aus, da wir die Sache als hinreichend bekannt voraussetzen können.

Die Chaostheorie nimmt ohne Weiteres das Vorhandensein des Stoffes an, ohne sich wegen seiner Ewigkeit wesentliche Bedenken zu machen. Dieser Stoff ist einst eine rohe und ungeordnete Masse (rudis indigestaque moles) gewesen, bis es dem ersten Gotte einfiel, den Stoff zu verarbeiten, indem er das Ungleichartige sonderte. Hierzu gebrauchte er allerdings Hülfe, die er sich durch die Erschaffung anderer Götter besorgte. Aus Versehen sind ihm dabei auch feindliche und zerstörende Mächte mit untergelaufen, und so haben denn alle mit vereinten oder widerstrebenden Kräften, so gut es eben ging, die Welt zu Stande gebracht. Man kann in dieser Darstellung, wenn auch in sehr symbolischer Weise, doch wohl ohne Schwierigkeit eine Annahme der Verschiedenheit der Stoffe und der Kräfte erkennen.

Für die Werdetheorie, wie sie in der gegenwärtigen Zeit in ihrem neuen wissenschaftlichen Kleide

aussieht, wollen wir als Repräsentanten einen sonst wenig bekannten Mann nennen, der dieselbe aber am Klarsten bis zu ihren letzten Konsequenzen durchführt. Im Jahre 1841 erschien in Danzig im Selbstverlage des Verfassers eine Schrift unter dem Titel: „*Hypothese über die Entstehung des Planetensystems und des Weltalls überhaupt von A. L. Trenn.*“ Der Verfasser behandelt zuerst das Sonnensystem, indem er behauptet, die Sonne habe als fallender Tropfen eine birn- oder eiförmige Gestalt gehabt. (Hierbei ist zu bemerken, daß jeder Tropfen, ob fallend oder schwebend, von Ewigkeit her bis auf den heutigen Tag die Gestalt einer Kugel gehabt hat, was uns am deutlichsten die Fabrikation des Schrootes zeigt.) An diesem eiförmigen Körper sei ein anderer von ähnlicher Gestalt und Schwere vorübergesaust und habe ihm durch seine Anziehung eine Axendrehung gegeben, die schnell genug gewesen sei, um sämmtliche Planeten und Monde aus demselben herauszuschleudern. Diese würden nach Beschreibung einer sehr gestreckten Ellipse in ihren Centralkörper wieder haben zurückkehren müssen, wenn ihre Bahnen nicht durch die Nähe des eben vorbeigegangenen Fixsternes so verändert worden wären, daß sie alle nahezu Kreise geworden sind. Die Atmosphäre der einzelnen losgerissenen Stücke war in ihren Elementen noch getrennt, das Wasserstoffgas derselben entzündete sich, um mit dem Sauerstoff Wasser zu bilden. Durch die große Hitze wurden die Stücke an

der Oberfläche geschmolzen und haben so mit Beibehaltung eines festen Kernes eine flüssige Kugeloberfläche (in diesem Falle also die andere Gestalt des bewegten Tropfens) gewonnen, welche endlich durch Abkühlung eine feste Kruste bekommen hat. Die Planeten haben bei ihrer ersten Rotation nach der Losreißung die Trabanten oder Ringe aus sich herausgeschleudert, und die Asteroiden sind früher ein Planet gewesen, der durch Zusammenprallen mit einem neuen dazwischen fahrenden Weltkörper zerstückelt worden ist. Dieser neue Gast hat dadurch eine Ablenkung von seiner Bahn erhalten, welche ihn in die Anziehungskraft der Erde gebracht hat. So ist er ihr Mond geworden, denn um aus der Erde herausgeschleudert zu sein, ist er im Verhältnisse zu ihr von zu großer Masse. Bei jenem Zusammenprallen ist ihm aber eine Seite etwas eingedrückt worden, und diese, als die weniger schwere, bleibt nun von der Erde abgewandt, und eine Axendrehung des Mondes ist wegen der Unregelmäßigkeit seiner Gestalt nicht ferner möglich. Von einer früher vorhandenen Axendrehung sind aber als Spuren noch die Pendelschwingungen geblieben, welche sein Schwerpunkt um seinen Mittelpunkt gegen die Erde hin macht, und die unter dem Namen der Libration bekannt sind.

Von unserm Sonnensystem nun als Beispiel ausgehend schreitet der Verfasser kühn in das Weltsystem hinein. Wie die Trabanten ausgeschleuderte Stücke der Planeten, die Planeten dergleichen von der Sonne

sind, ist die Sonne wieder eine Ausschleuderung eines anderen Körpers u. s. f., bis wir endlich auf einen letzten Centralkörper kommen. Trenn geht nun noch weiter, indem er sagt, es giebt eigentlich nur eine Art von Stoff, das Wägbare, und nur eine Art von Kraft, das Unwägbare. Alle Körper seien nur verschiedene Erscheinungen und Verbindungen des Einen mit dem Andern. Der Stoff könne, wenn er von der Kraft unberührt bleibe, bis zu einem materiellen Punkte (!) einschrumpfen, also wirklich bis zum Nichts. Aus solcher Art von Nichts sei die Welt entstanden. Das unwägbare Element nennt er der größeren Deutlichkeit wegen Liebe oder Gott und schließt dann seine Schöpfungsphantasie mit dem erhabenen Gedanken: „Im Anfange war ein schwerer Stoff und ein lebendiger Gott, und der lebendige Gott liebte den schweren Stoff und schuf aus ihm die Welt und wohnte darin.“

Wenn auch Trenn seinem Anfang gegenüber die Welt nicht wieder bis zu ihrem Ende kommen läßt, so zeigt er uns doch den Weg, auf welchem wir ihn an der Hand seiner Schlüsse selbst dahin führen können. Er sagt, die ausgeschleuderten Welten müssen sich nach dem Gesetz der Schwere wieder zum Mittelpunkt vereinigen. Durch dieses Zusammenprallen aller Weltkörper entsteht ein Zersplittern in neue, schönere Gestalten, und eine neue, schönere Welt beginnt aus dem Schutte der alten sich zu bilden.

Wir haben dem nur noch hinzuzufügen, daß nach dem Zusammenprallen die Körper doch nur durch ihre Elasticität wieder aus einander gesprengt werden können. Nun sind aber alle festen Körper unvollkommen elastisch, es wird also das Auseinanderspringen das zweite mal nicht in so große Fernen geschehen können, wie zuerst; die zweite Welt wird also kleiner, als die erste, die dritte noch kleiner u. s. f., bis endlich doch alles wieder in den einzigen materiellen Punkt zusammengeschrumpft sein wird, mit dem dann allerdings die lebendige Liebe das Spiel noch einmal von vorne beginnen könnte, nachdem sie sich im leeren Nichts ausgeruht hätte, ohne indessen bei ihrer erneuerten Anstrengung eines besseren Erfolges sicher zu sein.

O wie großartig ist doch so ein Dichter von Weltschöpfungsphantasien gegen einen armen nüchternen Naturforscher! — Man lache nicht und bezeichne solche Sachen als einen überwundenen Standpunkt in der Naturwissenschaft! Diese Ansichten spielen noch heut ihre Rolle. Man würde die Schriften zu Dutzenden anführen können, welche die Ausschleuderungstheorie vertreten bis in diese gegenwärtige Zeit, und eben so andere, welche behaupten, daß es eigentlich nur eine Sorte von Kraft und nur eine Sorte von Stoff giebt. Somit wird es wohl gerechtfertigt sein, an dieser Stelle ein paar Worte der Widerlegung einzuschalten.

Wenn die Sonne trotz ihrer ungeheuer großen Anziehungs- oder Schwerkraft nach innen durch Aus-

schleuderung nur ein Pfund ihrer Masse abgeben sollte, so müßte sie sich viel hundert mal schneller um ihre Axe drehen, als sie es wirklich thut. Hätte sie sich nun in der That einmal so schnell gedreht, daß sie durch Ausschleuderung eines Theiles ihrer Masse an Gewicht verloren hätte, so hätte die Axendrehung hierdurch noch beschleunigt werden müssen, weil nun die drehenden Kräfte weniger Masse zu überwinden gehabt hätten. Dadurch hätte sich die Drehung beschleunigt und immer mehr Stoff in den Weltraum hinausgeschleudert, bis sich endlich Alles aufgelöst hätte, womit dann das Geschäft zu Ende gewesen wäre. Es ist merkwürdig, daß von allen Weltschöpfern in der bezeichneten Manier keiner daran gedacht hat, nachzuweisen, wodurch sich die Sonne denn endlich wieder beruhigt hätte, um nun den Rest ihres früher viel beträchtlicheren Vermögens in Frieden zusammenzuhalten.

Sodann wird behauptet, daß es nur einerlei Stoff, also nicht verschiedene Elemente gäbe. Man würde zu dieser Behauptung berechtigt sein, wenn seit der wissenschaftlichen Begründung der Chemie die früher für einfach angenommenen Stoffe sich späterhin als zusammengesetzt erwiesen hätten, so daß ihre Theile andern einfachen Stoffen zugelegt werden mußten, wodurch die Gesammtzahl derselben vermindert worden wäre. Nun findet aber gerade das Gegentheil statt, denn von Forschung zu Forschung hat sich die Zahl der Elemente immerzu vermehrt bis auf den heutigen

Tag. Was berechtigt nun einen richtig denkenden Menschen zu einem Schlusse folgender Art: Weil bisher immer mehr Elemente entdeckt worden sind, so folgt daraus, daß sich dieselben auf immer weniger werden zurückführen lassen, bis man zuletzt nur ein einziges hat? —

In demselben Falle sind wir bei den Naturkräften. Wer hat im Alterthum einen Begriff von der chemischen Kraft, wer vom Galvanismus gehabt? Kann jemand mit einem Magnet unmittelbar ein Licht anzünden oder durch die Schwere seines Körpers eben so Schwefel und Quecksilber in Zinnober verwandeln? Die Kräfte sind wirklich verschieden, und wenn unter Umständen die eine durch die andere erregt wird, so ist diese eben die andere, und die ganze Erregung beweist nur die Ungleichartigkeit, nicht die Gleichheit, auch kann die Uebertragung einer Kraft in eine andere nie geschehen ohne die Vermittlung eines neu hinzukommenden Körpers.

Wir übergehen nach der genauen Darlegung der Trenn'schen Werdetheorie alle übrigen und geben nur noch einen kurzen Abriß der allerjüngsten. Es ist die von E. v. Hartmann, dargelegt in seinem Werke „die Philosophie des Unbewußten". Da er die Welt nur als endlich begreift, bestehend aus einer bestimmten genau zählbaren Anzahl von Stoff- und Aetheratomen, so ist natürlich, daß sie ihm der Zeit nach begrenzt erscheinen muß. In astronomische Auseinandersetzungen

über die Art des Entstehens und Vergehens, wie dieses Trenn thut, läßt er sich nicht ein. Kurz, eines Tages um so und so viel Uhr und Minuten entsteht die Welt aus Nichts. Dies ist „der erste Moment (S. 555), wo das Unbewußte (so nennt er seinen neu erfundenen Gott) in Thätigkeit trat, der Moment der ersten Setzung und Veranlagung dieser Welt. Vor der Entstehung der Welt (S. 641) war gar nichts (also nicht einmal das Unbewußte), dereinst wird auch wiederum nichts sein.“ Man sieht hieraus in allen Richtungen die ordentlichen Schlußfolgerungen aus einer falschen Voraussetzung. Wie alle Philosophen des Alterthums schweigt er nun auch von der räumlichen und zeitlichen Unendlichkeit dieses Nichts ganz still und betrachtet nur das verhältnißmäßig kurze und flüchtige Vorübergehen dieser elenden und erbärmlichen Welt, gegen welche das frühere und das nachfolgende Nichts die reine Glückseligkeit ist.

---

3. Die Chaostheorie.

Die neuere Chaostheorie knüpft sich an die bedeutenden Namen eines Kant und Laplace und läßt sich übersichtlich etwa folgendermaßen darstellen. Die Erde ist gegenwärtig in ihrem Innern glühend flüssig*). Sie war früher einmal ganz und gar glühend flüssig. Was hindert uns, anzunehmen, daß sie bei noch größerer Hitze einmal dampfförmig gewesen ist? — Wenn alle Weltkörper eben so dampfförmig waren, so ist es wohl möglich, daß ihre fein zertheilten Stoffe einen Weltnebel gebildet haben, durch den alle Räume erfüllt wurden. Dieser Weltnebel war viel feiner und dünner, als der feinste Staub und das dünnste Gas, er enthielt aber alle Stoffe der Welt, und so weit wie möglich waren auch schon die Kräfte in ihm vorhanden, wenigstens so weit sich dieselben in diesem Zustande der Körperlichkeit haben geltend machen

*) Dies wird nun einmal als unzweifelhafter Glaubenssatz von der orthodoxen Wissenschaft angenommen. Wir werden später die Unrichtigkeit dieses Dogmas darthun.

können. So wird denn gesprochen von der anziehenden Kraft der Massentheile und von der abstoßenden Kraft der Wärme. Man kommt auch hierbei mit diesen beiden Naturkräften vollkommen aus. Die übrigen Naturkräfte, für welche noch nicht die geeigneten Körper vorhanden waren, mußten einstweilen warten, bis sie mit ihren Wirkungen an die Reihe kamen. Wie lange nun dieser Zustand des ruhenden Gleichgewichts in der besagten Art und Weise gedauert haben mag, davon wird nicht gesprochen. In Ermangelung eines Besseren sind wir allerdings genöthigt, anzunehmen, daß man der Ansicht gewesen sei, dieses Chaos habe als ruhender Weltenstoff von Ewigkeit her bestanden. Nun habe eines Tages an irgend einem Orte in der Welt plötzlich eine Störung des Gleichgewichts der beiden Kräfte Anziehung und Wärme statt gefunden. Wenn aber entgegengesetzte Kräfte auf flüssige oder luftförmige Körper wirken, so versetzen sie solche in Wirbel oder Strudel, wie ja bekannt. Solcher Wirbelmittelpunkte haben sich nun immer mehr und mehr gebildet, bis das ganze Chaos ins Tanzen gekommen sei. Ein solcher Wirbel sei derjenige gewesen, aus welchem sich nachmals unser Sonnensystem gebildet habe. Die kreisförmige Bewegung müsse eine ziemlich heftige gewesen sein. Die Masse hätte sich nun zwar gern nach dem Gravitationsgesetze die ruhige Gestalt einer Kugel gegeben, aber der Wirbel sei zu stark gewesen, so daß sich die Kugel immer mehr ausgeschweift habe, bis sie

einer Scheibe, die nur in der Mitte etwas dicker gewesen sei, nicht mehr unähnlich gewesen sei.

Nun strahlte diese geschwungene Scheibe oder Linse ihre Wärme in die inzwischen entstandenen leeren Lücken aus und zog sich in Folge dessen durch Abkühlung zusammen, jedoch waren die äußersten Massen zu sehr im Schwunge, als daß sie sich nach dem Mittelpunkte hätten zurückziehen können, sie lösten sich deshalb in Gestalt eines Ringes ab und ließen innerhalb einen leeren Raum bis zur verkleinerten Weltscheibe, welche wieder einen Ring abstieß, und so fort, bis in der Mitte sich die letzte Masse zu einer Kugel zusammen ballte, welche eben die Sonne war. In der Mitte geschieht ja die von außen durch die Wärme erregte Bewegung langsamer, und es hatte sich die Fliehkraft dadurch so sehr vermindert, daß man an der Sonne trotz ihrer freilich mäßigen Axendrehung doch nicht die Spur von Abplattung an den Polen bemerkt. Vielleicht waren die innersten Ringe noch nicht fertig, geschweige denn die Sonne selbst, als der äußerste Ring schon an einer dünnen Stelle zu reißen anfing und sich nun lawinenartig aufrollte, bis seine ganze Masse sich zu einer Kugel gestaltete. Dasselbe geschah dann weiter mit den andern Ringen. War die erste Planetenkugel noch zu stark scheibenförmig, so lösten sich davon neue Ringe ab, aus denen die Nebenplaneten oder Monde entstanden, oder wenn die Ringe sehr gleichmäßig ausgefallen waren, so erstarrten sie auch

wohl und blieben in dieser Gestalt um ihre Planeten schweben, wie dies ja bei dem Saturn der Fall ist. An der Stelle, wo sich die kleinen Asteroiden befinden, muß sich ein sehr unregelmäßiger Ring abgesondert haben, der in viele kleine Stücke zerrissen ist, die sich hinterdrein hier und da zusammengeballt haben.

Die Planeten drehen sich freilich alle nach einerlei Richtung*), und ihre Bahnen liegen ungefähr in einer Scheibe. Die äußeren Planeten bestehen aus leichteren Massen, als die inneren, sie haben auch mehr Monde, zum Theil sogar Ringe, die Massengruppirung nach der Mitte findet ordnungsmäßig statt, was bei der Zerschleuderungstheorie unmöglich wäre, die Ungleichartigkeit des Stoffes ist wenigstens möglich, da derselbe nicht aus einem Punkte kommt, die Ungleichartigkeit der Kräfte ist von vorn herein gegeben, kurz die Sache paßt vortrefflich. Beispiele für solche Entstehung von Sonnensystemen geben einzelne Nebelflecke am Himmel, welche uns Ringe, geballte Massen und Verdichtungskerne zeigen, als ob sie eben im Begriff wären, das mit der Zeit noch zu werden, was wir in unserm Sonnensystem längst geworden sind.

So war denn Alles in Ordnung, nur in Bezug auf die Wärme ist eine Unklarheit nicht zu beseitigen. Die Wärme ist überhaupt, wie wir später noch weiter zeigen werden, das Herzeleid des ganzen Systems.

*) Die Kometen, welche zu demselben Systeme gehören, thun dies aber nur zum Theil.

Man fragt nämlich erstaunt, wo ist denn die erste Wärme geblieben? Wenn sich Körper verdichten oder wenn sie in einen niederen Aggregatzustand übergehen, wird Wärme frei. Diese freie Wärme konnte allerdings in die im Chaos offen gewordenen Lücken des Weltraums ausstrahlen, wodurch eine Abkühlung unseres Systems gerechtfertigt wäre; aber außer dem unsrigen waren noch viele andere Systeme in der Bildung begriffen, denen es eben so ging, wie uns, und die uns deshalb eben so viel Wärme entgegenstrahlen mußten, als wir ihnen zustrahlten, so daß also hierdurch wieder jede Abkühlung unmöglich war. Vielleicht denkt sich aber die Chaostheorie ihr Chaos doch begrenzt und jenseit desselben nichts bis ins Unendliche. Dann kann allerdings die Wärme in dies Nichts hinein unaufhaltsam ausstrahlen, ohne je zu der Weltinselgruppe wieder zurückzukehren; aber warum ist denn nun seit unvordenklicher Zeit die Wärme auf diese Weise nicht schon gänzlich verschwunden? — Zwar ist die Sternen- oder Weltwärme, so weit sie ihre Wirkung in unsere Gegend des Weltraumes erstreckt, eine sehr geringe, aber sie ist doch vorhanden und hat sich, so weit die Astronomie davon Kunde giebt, niemals verändert, nämlich weder vermehrt, noch vermindert. Ihr Vorhandensein und ihre Stetigkeit sind ein neuer Beweis für die Unendlichkeit der Welt, wenn es nach dem logischen Beweise noch eines praktischen bedürfte.

Abgesehen also von einigen Kleinigkeiten, nämlich

von dem Eigensinn und der Leichtfertigkeit der Kometen, welche sich dem strengen Commando des Systems nicht fügen wollen, und von der Unmöglichkeit eines Nachweises über den Verbleib der Wärme war alles in der schönsten Ordnung, und es dachte viele Jahre lang niemand daran, daß zu einer richtigen Anfangstheorie, und setzte sie auch ein ewiges Chaos voraus, nothwendig das Ende oder der Untergang gehörte, bis endlich in der neuesten Zeit auch dieser Forderung des menschlichen Verstandes Genüge gethan wurde.

Eine Zeit lang bekam die Ansicht, daß die verschiedenen Erscheinungen am Himmel von den Nebelflecken bis zu den fest geschlossenen Sternen nur verschiedene Entwicklungsstufen wären, wie man etwa im Walde die Lebensstadien des Baumes vom Keime bis zum Vermodern des altersschwachen Stammes sehen kann, einen unbequemen Stoß durch die Erfahrung, daß ein großer Theil der früher als planetarische Nebel am Himmel bezeichneten Stellen sich durch Anwendung immer besserer Fernröhre eine nach der andern in deutlich gesonderte Sterngruppen zerlegen ließ, und Humboldt sprach schon mit Zuversicht die Erwartung aus, daß es künftig gar keine Nebelflecke mehr, sondern bloß noch Sternhaufen geben würde; da trat zur rechten Zeit die Entdeckung der Spektralanalyse durch Kirchhoff und Bunsen ein, um die alte Chaostheorie mit ihrer stufenweisen Umwandlung der Gestirne

vom Untergange zu retten und wieder auf sichern Boden zu stellen.

Für einen Theil unserer Leser wird es vielleicht erwünscht sein, wenn wir die Lehre von der Spektralanalyse zunächst mit einigen Worten erläutern. Bekannt ist, daß ein Sonnenstrahl, wenn er durch ein Glasprisma stark gebrochen wird, sich in einen farbigen Streifen ausdehnt, welcher die sechs Farben des Regenbogens enthält. In diesem Farbenbilde oder Spektrum entdeckte schon Fraunhofer feine schwarze Querlinien, wenn er dasselbe durch ein Fernrohr genauer ansah. Neuerdings bemerkten nun Kirchhoff und Bunsen, daß diese Striche und Farben sich änderten, jenachdem die Lichtquelle eine andere wurde, so daß die Natur des glühenden oder brennenden Stoffes, welcher die Erleuchtung bewirkte, umgekehrt aus der Art und Weise des Spektrums erkannt werden könnte. Wenn also die Zerlegung eines Stoffes in seine Elemente oder seine chemische Analyse Schwierigkeiten machte, so brauchte man ihn nur zu verbrennen, um an dem Spektrum seiner leuchtenden Gase seine Zusammensetzung zu erfahren. Die also auf solche Weise bewirkte chemische Analyse nannte man Spektralanalyse, so wie das hierbei angewendete Instrument das Spektroskop.

Das Ergebniß der spektralanalytischen Untersuchungen, so weit es zur Erläuterung der astronomischen Erscheinungen dient, ist nun folgendes. Das

Spektrum eines Lichtstrahls, der von einem glühenden festen oder flüssigen Körper herkommt, ist ein völlig ununterbrochenes, wogegen das durch ein glühend leuchtendes Gas erzeugte nur aus einzelnen farbigen Strichen und Linien besteht, welche von schwarzen Streifen unterbrochen sind. Scheint nun ein glühend fester Körper durch das leuchtende Gas hindurch, so erscheinen die vorher schwarzen Stellen in ihren richtigen Regenbogenfarben, an der Stelle der leuchtenden Gasstriche erscheinen aber nun schwarze Linien. Das Sonnenspektrum ist in der Hauptsache ein ununterbrochenes, und das Sonnenlicht kann daher nur von einem glühenden festen oder flüssigen Körper herkommen. Die feinen schwarzen Linien in demselben, welche als die Fraunhofer'schen bekannt sind, deuten aber auf eine feine glühende Glashülle hin, durch welche das Hauptlicht bei seinem Durchgange ein wenig unterdrückt wird.

Mit dem Spektroskop wurde nun fortan nicht mehr die Sonne allein beobachtet, sondern alle leuchtenden Punkte des Himmels mußten angeben, aus was für Elementen sie beständen.

Die Untersuchungen wurden von Zöllner in Deutschland und von Huggins und Miller in England angestellt. Wir heben aus den Ergebnissen nur das hervor, was für unseren Zweck von besonderer Wichtigkeit ist. Eine Menge der uns auf der Erde bekannten und auch auf der Sonne sich zeigenden Stoff

wie Eisen, Calcium, Natrium, Magnesium, Wasserstoff finden sich auch in vielen Fixsternen wieder. Dagegen scheint dem hellsten Sterne des Orion der Wasserstoff zu fehlen, sodann sind im Aldebaran, dem hellen Sterne des Stiers, Quecksilber, Antimon und Tellur nachgewiesen worden, Stoffe, die auf der Erde zu den seltensten gehören, und von denen man auch in der Sonnenatmosphäre noch keine Spur vorfand, endlich zeigen alle weißen und weißblauen Sterne Wasserstoff, wogegen sich hiervon keine Spur in den veränderlichen Sternen von orangegelber Färbung findet. Die Untersuchung der Nebelflecke, namentlich derjenigen, welche man als planetarische bezeichnet, ergab, daß die meisten derselben wirklich glühende Gasmassen sind, ja ein wirklicher Fixstern, nämlich der veränderliche Stern, der im Mai des Jahres 1866 plötzlich in der nördlichen Krone aufflammte, hat durch sein Spektrum fast unabweisbar auf das Vorhandensein glühender Gasmassen hingewiesen.

Mit Hülfe aller dieser Thatsachen hat nun Zöllner*) die alte Chaostheorie wieder neu begründet nnd bis zu ihrem richtigen Ende durchgeführt. Er theilt das Leben eines Weltkörpers in fünf Perioden ein.

Die erste Periode ist die des glühend gas-

---

*) Grundzüge einer allgemeinen Photometrie des Himmels. 1861. Berlin, Mitscher u. R., und Photometrische Untersuchungen in besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit der Himmelskörper. 1865. Leipzig, Engelmann.

förmigen Zustandes. In dieser erblicken wir noch gegenwärtig die planetarischen und einige andere Nebel. Einzelne Nebelmassen, in denen bereits ein oder mehrere schwache Sternchen wahrnehmbar sind, selbst einige kaum noch als Nebel erscheinende Sterne bilden den Uebergang zur zweiten Periode, indem sie die Anfänge einer beginnenden Verdichtung zeigen.

Die zweite Periode ist die des glühend flüssigen Zustandes. Sie umfaßt einstweilen noch die große Mehrzahl der uns sichtbaren Fixsterne, die noch keine wahrnehmbaren Helligkeitsveränderungen gezeigt haben. Mit der fortschreitenden Abkühlung beginnt die Schlackenbildung an der Oberfläche, deren Anfänge wir an unserer Sonne in der Entstehung der bekannten Sonnenflecke*) sehen. Die Schlacken können sich aber wieder auflösen und zerschmelzen und dann später an einem andern Orte wieder neu auftauchen, wobei Zeiten gänzlicher Schlackenlosigkeit nicht ausgeschlossen sind.

Die dritte Periode ist die der vollendeten Schlackenbildung. Sie umfaßt alle in Licht und Farbe veränderlichen Sterne. Solcher Sterne weist der neueste Katalog von Chambers 123 nach, bei denen die Periode des Lichtwechsels von zwei Tagen bis zu 73 Jahren dauert. Es läßt sich vermuthen, daß

*) Wir bemerken hierbei, daß andere Naturforscher, z. B. Reye (Die Wirbelstürme u. s. w. Hannover, Rümpler. 1872) darüber ganz anderer Ansicht sind, und daß die Sonnenflecke als Schlackenbildungen keineswegs erwiesen sind.

die Schlacken nicht ganz gleichmäßig über die ganze Oberfläche vertheilt sind. Wenn nun die Sterne gleich der Sonne eine Axendrehung haben, so zeigen sie uns bald hellere, bald dunklere Seiten und bringen hierdurch den Wechsel hervor. Dabei sind Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung der Obefläche nicht ausgeschlossen, wodurch zuweilen ein das mittlere Maß überschreitendes helleres Aufleuchten entsteht. Endlich ist die Schlackenbildung fertig, der Stern erlischt und tritt nun in

die vierte Periode der Eruptionen oder der gewaltsamen Zersprengungen der bereits kalten und dunkel gewordenen Oberfläche durch die innere Gluthmasse. Bei dem plötzlichen und gewaltsamen Zerreißen der erkalteten Schlackendecke muß die innere Gluthenmasse wieder hervordringen und einzelne Theile des Körpers glühend und leuchtend machen. So entsteht das plötzliche Aufleuchten neuer Sterne, welche allmählich wieder erlöschen, sobald die emporgetriebene Masse abgekühlt ist. Ist die Eruption nicht zu groß, so zeigt sich der Stern bei seiner Axendrehung dann zugleich als veränderlich.

Endlich hören aber auch die Eruptionen auf, und der Weltkörper tritt in seine fünfte Periode, in die der vollendeten Erkaltung. Nun ist's aus mit ihm. Er schwebt im Ocean des Raumes als Weltleiche umher. Daß es solche Leichen giebt, sehen wir zunächst an den Planeten und Monden unseres

Sonnensystems, und dann deuten auch die Eigenbewegungen einiger Fixsterne an, daß es größere dunkle Körper giebt, um welche die leuchtenden ihre Bahn haben. Da nun alle Weltkörper alle Perioden durchmachen müssen, so hört endlich alles Licht und alle Wärme, alles Glück und alles Leben auf. Die Welt zerfließt zwar nicht wieder in das ursprüngliche Chaos, aber sie ist dann eine öde und freudenleere Welt, es müßte denn in der ewigen Finsterniß einmal irgend wo ein Weltkörper an den andern anrennen, so daß sie beide durch die Macht des Stoßes eine so große Wärmeentwicklung erlangten, daß sie auf einige Perioden wieder weiter zurück versetzt würden; doch ist dies wohl im Allgemeinen nicht zu befürchten, weil die mathematischen Gesetze der Bewegung nicht sonderliche Extravaganzen zulassen.

Folgerichtig durchgeführt ist die Sache, das ist nicht zu leugnen, besser ist aber jedenfalls die Welt nach der Werdetheorie daran, denn wenn sich der letzte materielle Punkt eine Weile in dem Arme seiner Liebe ausgeruht hat, kann ja das Spiel wieder von neuem mit demselben Erfolge beginnen, was bei der Chaostheorie nicht weiter möglich ist.

Wir unterlassen es, noch diejenigen zahlreichen Kosmogenien zu besprechen, welche aus den beiden Hauptauffassungen, die wir dargelegt haben, hier und da ein Stück herausnehmen und daraus eine Verknüpfung zu einer neuen Theorie bilden. Ob dies mit

größerem oder geringerem Geschick geschieht, ist unerheblich. In manchen Kosmogenien spielt allerdings noch eine Hypothese eine Hauptrolle, welche wir bis jetzt nicht erwähnt haben, das ist die vom Aether. Derselbe ist trotz seines nur vorausgesetzten Daseins einigen Denkern solide genug, um aus ihm Welten aufzubauen. Nach Spiller ist er der allmächtige Gott und Schöpfer des Himmels und der Erden. Es wird sich später eine Veranlassung darbieten, über dies abenteuerliche Gebilde der Phantasie ausführlicher zu sein.

Alle neueren Kosmogenien haben ihren Urgrund in der Annahme, daß unsere Erde in ihrem Inneren glühend flüssig sei, und sie müssen fallen, wenn das Gegentheil hiervon nachgewiesen werden kann. Wir müssen deshalb hierüber einen besonderen Abschnitt einschalten.

4. Der Feuerball.

Man glaubte bis jetzt, die Annahme von der inneren Gluth der Erde durch zwei Thatsachen beweisen zu können, erstens durch die Zunahme der Erdwärme nach der Tiefe, zweitens durch die Gleichmäßigkeit der Axendrehung der Erde trotz der vorhandenen Hindernisse gegen dieselbe. Als Erfolg der Wärmezunahme erschienen dann die heißen Quellen, und im Zusammenhange mit dem glühendflüssigen Erdinnern stehen die Vulkane. Betrachten wir also zuerst die Wärmezunahme nach der Tiefe!

In einer gewissen Schicht unter der Oberfläche der Erde bleibt die Wärme das ganze Jahr dieselbe, indem alles, was darüber liegt, dem Einflusse des Wechsels der Jahreszeiten unterworfen ist, und zwar desto mehr, je näher die Stelle der Oberfläche liegt. Von der Schicht der unveränderlichen Wärme an entspricht dann einer Zunahme der Tiefe überall eine Zunahme der Wärme und zwar in der Art, daß, wenn man aus vielen sehr verschiedenen Einzelbeobachtungen das

Mittel nimmt, bei einer Tiefezunahme von 110 Fuß durchschnittlich eine Wärmezunahme von einem Grade statt findet. Wenn die Zunahme nun regelmäßig in dieser Weise fortschreitet, so muß in einer Tiefe von 110×1200 Fuß oder 5½ Meile kein schmelzbarer Körper sich mehr in ungeschmolzenem Zustande befinden, denn der am schwersten schmelzbare Körper, das Stabeisen, hat eine Schmelzhitze von 1200 Grad.

Die Erde muß einmal ganz flüssig gewesen sein, denn dadurch allein ist ihre Kugelgestalt bedingt, auch hätte sie sonst nicht durch die Axendrehung eine Abplattung an ihren Polen erleiden können. Damals waren alle Gewässer dampfförmig abgestoßen. Als sie bei fortschreitender Abkühlung sich niederschlugen, wütheten sie mit Wellen und Strömungen gegen die fest gewordenen Oberflächentheile, rissen davon Stücke los, verwandelten sie durch Hin- und Herwerfen in Schlamm und legten denselben bei nachher eintretender Beruhigung als geschichtete Felsen nieder. So wurden sie von innen noch durchwärmt und bildeten mit Hülfe dieser Wärme die krystallinischen Schiefer. Bei fortschreitender Abkühlung, welche eine Zusammenziehung der abgekühlten Massen zur nothwendigen Folge hatte, wurde der harte Mantel der Erde zu eng, er platzte und riß an verschiedenen Stellen. Aus den Rissen quollen die geschmolzenen Innermassen empor und bildeten dann bei ihrer Erstarrung die krystallinischen oder Urgesteine. Hierauf trat eine Ruhepause ein, bis

bei neuer Abkühlung eine neue Katastrophe gleich der vorigen nöthig wurde. Das ging so fort von Katastrophe zu Katastrophe, bis der heutige Zustand der Erde erreicht war. Zwischen je zwei auf einander folgenden Katastrophen liegt eine Schöpfungsperiode von der Geschichte der Bildung der Erde. Ob die Periode, in der wir gegenwärtig leben, die letzte ist, das bleibt sehr fraglich, und wahrscheinlich wird über kurz oder lang eine neue Katastrophe den Untergang aller bestehenden Dinge auf der Erde herbeiführen. Es läßt sich nämlich nachweisen, daß die Axendrehung der Erde durch die ihrer Richtung entgegenstrebenden Fluthwellen und durch die Passatwinde nothwendig mit der Zeit merklich verzögert werden muß. Wenn aber der Tag doch seine richtigen 24 Stunden seit den ältesten Aufzeichnungen von Sonnenfinsternissen im Alterthum behalten hat, so muß der verzögernden Ursache eine beschleunigende gegenüber stehen, und dies kann keine andere sein, als eine Verkleinerung des Erddurchmessers. Die Erde zieht sich aber nur durch Abkühlung zusammen, und wenn eine solche früher die Erde zum Platzen gebracht hat, so kann dies jetzt auch noch jeden Tag wieder einmal vor sich gehen.

Wir wollen dieser Ansicht zunächst die widerlegenden Gründe gegenüber stellen.

1. Alle geschmolzenen Erdmassen bilden die Form von Schlacken, und es scheidet sich nie aus ihnen ein Krystall aus; die Urgebirge sind aber vollständig

krystallisirt, und die Krystalle können sich nur aus wäßrigen Auflösungen bilden. Daß sich in einzelnen Laven Krystalle von schwer schmelzbaren Stoffen vorfinden, beweist hier gar nichts, denn diese brauchten eben zum Schmelzen einen höheren Wärmegrad, als die sie umgebenden Massen, auch sieht man ihnen an ihrer Rauhigkeit und zerstoßenen Form an, daß sie an ihrem gegenwärtigen Orte sich nicht ruhig entwickelt haben.

2. Durch die Hitze wird selbst bei mäßig hohen Graden alles Krystallwasser, alles in Haarspalten eingeschlossene wirkliche Wasser und alle Kohlensäure entfernt; die Urgebirge enthalten aber alle diese drei Dinge.

3. Es sind Proben von Granit vorhanden, welche Stückchen von dem brennbaren Stoffe Asphalt umschließen.

4. Wo die Urgesteine neben Kalk und Kohle aufsteigen, zeigen diese letzteren nicht die geringste Veränderung. Sie sind zur Seite geschoben, aber von einer Einwirkung der Hitze ist keine Spur vorhanden.

5. Geschmolzene Quarzmassen haben das specifische Gewicht $2{,}_2$, d. h. sie sind $2{,}_2$ mal so schwer, als sie sein würden, wenn sie aus lauter Wasser beständen; auf natürlichem Wege dagegen entstandene sind dichter, indem ihr specifisches Gewicht auf $2{,}_6$ steigt. Nun hat aber wirklich aller in den Urgebirgen bis zum

Basalt, Melaphyr und Diorit vorhandene Quarz das höhere specifische Gewicht, wogegen die wirklich geschmolzenen Laven das geringere in ihren Quarzeinschlüssen zeigen.

6. Das specifische Gewicht des ganzen Erdballs beträgt $5^1/_2$. Nun besteht aber die Oberfläche zum größten Theile aus Wasser mit dem specifischen Gewichte 1, den anderen Theil bilden Felsarten, deren specifisches Gewicht zwischen 2 und 3 schwankt. Demgemäß muß der Kern der Erde aus Stoffen bestehen, deren specifisches Gewicht das des gesammten Erdballes, nämlich $5^1/_2$, merklich übersteigt. Sollte nun durch die Vulkane diese Innermasse ans Tageslicht herauskommen, so könnte sie dabei ihre Schwere nicht verlieren; aber alle Laven haben ein sehr geringes specifisches Gewicht und sind außerdem in ihrer stofflichen Zusammensetzung sehr ungleich, was sie nicht sein könnten, wenn sie aus dem geschmolzenen Urbrei herrührten.

7. Die Vulkane haben es gar nicht mit dem Tiefinnersten der Erde zu schaffen, sondern sie stammen aus dem Schichtengebäude der äußersten Erdrinde. Dies ergiebt sich aus dem Umstande, daß sich in der ausgeschleuderten Asche aller Vulkane der Erde die versteinerten Reste von mikroskopischen Thieren und Pflanzen, die jedenfalls in dem inneren Feuerpfuhle nicht gelebt haben, sondern in und auf denjenigen Schichten der Rindenbildung der Erde,

welche zur Zeit ihres Lebens noch mit Wasser bestanden waren.

8. Eine Verminderung des Durchmessers der Erde ist nirgend nachgewiesen, ist auch für die Gleichmäßigkeit der Axendrehung der Erde ganz und gar nicht erforderlich, denn es ist eine andere Naturkraft vorhanden, welche in regelmäßig stetiger Wirkung die Hindernisse der Fluthwellen und der Passate vollständig wieder aufhebt, und dies ist die Sonnenwärme. Die Sache verhält sich so. Die Wärme hat eine abstoßende Kraft, welche durch physikalische Experimente hinreichend nachgewiesen ist. Zwei warme Körper stoßen sich in derselben Entfernung stärker ab, als ein warmer und ein kalter. Jetzt wollen wir einmal annehmen, die Sonne stände zu Mittag gerade über unserm Meridian. Die Gegenden der Erde östlich von uns sind am Vormittag schon unter dem Einflusse der Mittagshitze der Sonne gewesen und sind daher wärmer, als die westlich von uns gelegenen. Wenn demgemäß nach Osten eine stärkere Abstoßung stattfindet, als nach Westen, so ist der Erfolg hiervon eine Beschleunigung der Axendrehung von West nach Ost. Diese leistet jenen verzögernden Ursachen das Gleichgewicht, und so ist die Regelmäßigkeit der Bewegung erwiesen und wohl begründet.

9. Die Erde ist ein Magnet. Die magnetische Kraft würde durch die sich schon in geringer Tiefe bis zur Rothglühhitze steigernde Wärme vernichtet werden, denn

hohe Wärme zerstört jeden Magnetismus und macht seine Entstehung unmöglich.

10. In den Felsen von besserer Wärmeleitungsfähigkeit nimmt die Wärme sehr viel langsamer zu, als in den Bodenbildungen von schlechterer Wärmeleitung. Das Umgekehrte müßte statt finden, wenn die Wärme zur Oberfläche von der Tiefe aus durchdränge.

Nach allem Diesen bleibt nur noch erforderlich, die Zunahme der Wärme mit der Tiefe und die daraus hervorgehende Entstehung der heißen Quellen und Vulkane anders zu erklären, als durch einen glühend flüssigen Kern, welcher verhältnißmäßig nur eine dünne Eierschale als feste Rinde hat. Wenn wir nämlich die Erde zu einer Kugel von fünf Fuß Durchmesser verkleinern, so würde die starre Rinde nur eine Dicke von $2^1/_8$ Linien, etwa so viel wie ein Federkiel, haben. Dadurch besäße sie noch lange nicht die Festigkeit eines Kiebitzeies. Nein, es bleibt ein für alle mal widersinnig, wenn man zur Erklärung von Naturerscheinungen Hypothesen aufstellt, welche mit den Thatsachen geradezu in Widerspruch stehen.

Ob wir dagegen mit einer *neuen Hypothese* hervortreten? Wer kann nach allen wissenschaftlichen Erfahrungen auf diesem Gebiete uns solches im Ernste verdenken? Versuchen wir es also einmal mit der folgenden! Die Erde besteht aus einer Hohlkugel von leichteren Stoffen, wie wir sie kennen, und aus einer

inneren Vollkugel von schwereren Massen, die wir nicht kennen. Die innere Kugel steht fest, damit das alte Wort seine Wahrheit behalte Terra in aeternum stat (die Erde steht fest in Ewigkeit). Die äußere Hohlkugel dagegen dreht sich in der bekannten Richtung von West nach Ost. Durch die gegenseitige Reibung wird Wärme erzeugt, am Aequator etwas mehr, als an den Polen, weil hier die Bewegung langsamer und deshalb die Reibung geringer ist. Wenn beide Kugeln sich dabei etwas ungeschickt stoßen, so entstehen die Erdbeben. Die Rinde entwickelt sich mit ihrer Krystallisation und sonstigen Verhältnissen nach ihren richtigen Naturgesetzen, und die Wärme kommt von unten hinzu. Was will man mehr? — Man kann mit dieser Hypothese sogar einem religiösen Bedürfnisse Genüge thun. Die verdammten Sünder, welche doch einmal in die Unterwelt geworfen werden, kommen zwischen die beiden reibenden Mühlsteine und werden hier zermalmt, daß es zum Erbarmen ist. Wenn irgend wo die Sünde groß wird, so wird durch den starken Zugang die Reibung verstärkt, die Hitze vergrößert, und die mit Sündern untermengten geschmolzenen Erdmassen kommen als feurige Lava an die Oberfläche, wodurch auch die organischen Bestandtheile in den Auswürfen hinreichend erklärt sind. Wenn endlich einmal die Sünde überhand nimmt auf Erden, so kann durch übermäßig verstärkte Reibung zuletzt Alles wieder zerschmelzen und die Erde wirklich in Feuer untergehen, wie geschrieben steht.

Wir wollen hiermit keineswegeS einen überflüssigen Scherz getrieben, sondern nur an einem Beispiele gezeigt haben, wozu man Hypothesen gebrauchen kann, wenn man sie für gewisse Zwecke erfindet. Gerade auf den widersinnigsten Voraussetzungen sind zuweilen die größten wissenschaftlichen Gebäude errichtet worden, wie wir an der Lehre von den Atomen nachgewiesen haben. Auch darf man in der Naturforschung sich nie von religiösen Vorurtheilen leiten und bestimmen lassen, wenn man die Wahrheit ergründen will. Erweist sich eine Hypothese durch einen einzigen Widerspruch gegen die Natur- oder Denkgesetze als falsch, so muß man sie verwerfen, aber man muß nicht sogleich eine andere an ihre Stelle setzen, die eben so thöricht ist. Es ist gar nicht nöthig, daß man alle Dinge sofort erklären müsse. Man kann Vieles den Nachkommen überlassen. Man thut diesen gegenüber schon vollständig seine Pflicht, wenn man für sie nur die benöthigten Thatsachen sammelt; man schadet ihnen aber, wenn man sie zwingt, mit Anwendung großer Kräfte erst alte Phantasiegebäude niederzureißen, um freies Feld für ihre Neubauten zu gewinnen.

Als Beispiel für das Gesagte erinnern wir nur an das Gewitter. Seit Franklin den Göttern den Blitzstrahl aus den Händen wand, indem er denselben als einen elektrischen Funken nachwies, hat sich die menschliche Phantasie vielfach angestrengt in Erfindung von Hypothesen über die Entstehung der atmosphärischen

Elektricität in und außerhalb der Wolke, und selbst die neueste Erklärung von Fr. Mohr, wonach dies durch Reibung verschiedener Luftschichten gegen einander geschieht, hat so lange keinen wissenschaftlichen Werth, als bis das Experiment gemacht ist, durch Luftbewegungen Elektricität zu erregen, und bis im Luftballon die Sache an Ort und Stelle festgestellt ist.

Im Gegensatz zu diesen und anderen Hypothesen sind wir in Bezug auf unsere jetzt folgenden Auseinandersetzungen über die Zunahme der Erdwärme mit der Tiefe in der glücklichen Lage, uns bloß auf Thatsachen, Erfahrungen und allgemein bekannte Naturgesetze zu stützen. Schließlich aber verwahren wir uns durchaus dagegen, daß man uns beschuldige, wir seien der Ueberzeugung, dadurch die Sache vollständig erschöpft zu haben, so daß gar keine andern Thatsachen mehr entdeckt werden könnten, welche unsere Gründe unterstützten. Wir glauben, um so mehr hierbei auf sicherem Boden zu stehen, als dieselben angeführt werden von zwei Naturforschern Otto Volger*) und Friedrich Mohr**), welche von der einzig richtigen Grundansicht der Ewigkeit der Welt ausgehen. Wir können im Folgenden nur kurze Resultate geben und bitten solche Leser, welche sich genauer unterrichten wollen, die Schriften der gedachten Forscher zu studiren.

Als Ursachen für die Wärmeentwicklung unter der

*) Erde und Ewigkeit. Frankfurt a. M. 1857.

**) Geschichte der Erde. Bonn. 1866.

Oberfläche der Erde und der Zunahme derselben mit der Tiefe heben wir folgende sechs hervor.

1. Das atmosphärische Wasser, welches immer mit Kohlensäure gemischt ist, sickert durch die Poren der Felsschichten ein und findet dort theils auflösliche Körper, wie die Salze, den Gyps oder den Kalk, welcher letztere zwar in reinem Wasser unlöslich, in kohlensaurem Wasser aber gleichfalls löslich ist, da er sich in doppelt kohlensauren Kalk verwandelt, welcher diese Eigenschaft besitzt; theils durchdringt es solche Gesteinsarten, welche sich in Schlamm verwandeln und herausspülen lassen, z. B. Thon, Mergel und lose Kalkarten. Durch diese allmähliche Auslaugung entstehen Lücken, welche sich durch die Last der überlagernden Felsschichten ausfüllen müssen. Hierdurch rücken die Felsen zusammen und bringen einen starken Druck hervor. Pressung erzeugt nun Wärme, und der Druck steigert sich mit der Tiefe.

2. Alle Felsen sind durch großen Druck und lange Zeit der Einwirkung desselben dehnbar, biegsam und verschiebbar, die einen mehr, die andere weniger. Man sieht dies an dem Zerreißen lang gestreckter Krystalle, z. B. der Turmaline, oder lang gestreckter Versteinerungen, z. B. der Orthoceratiten. Eben so tritt dies hervor an dem allmählichen Zuwachsen der Schachte und Stollen im Bergwerke durch Eindringen der Seitenmassen. Man bedenke, welche Massen von Schlamm und aufgelöstem Gestein durch die Flüsse allmählich dem

Meere zugeführt werden! Das Gleichgewicht wird hierdurch gestört, und während auf der einen Seite Bergestheile allmählich zu Thale wandern, geschehen auf der andern Seite durch einen Druck von dem durch die Niederschläge belasteten Meere empor Verschiebungen, welche sich bis zum Faltenwurfe des Landes, selbst mit übergefalzten Wellen steigern können. Zahlreiche Beispiele giebt es hiervon. Durch diese Verschiebungen entsteht Reibung. Reibung erzeugt Wärme. Reibung steigert sich mit dem Druck, und der Druck wächst mit der Tiefe.

3. Die Gewässer gewinnen bei ihrem Eindringen in die Tiefe immer mehr und mehr aufgelöste Stoffe. Diese finden an passender Stelle wieder andere geeignete Stoffe, mit denen sie sich zu Krystallen verbinden können. Jede Krystallbildung bringt durch die starke Anziehung und Verdichtung der fest gewordenen Theile Wärme hervor.

4. Jede Krystallbildung führt eine Ausdehnung der Körper herbei, welche zwar im kleinsten Raume gering, aber von unwiderstehlicher Gewalt ist und im Ganzen eine Ausdehnung der Massen hervorbringt, wodurch das Emporwachsen der Felsen geschieht. Dies kann nicht ohne Reibung an benachbarten Felsen vor sich gehen, und Reibung und Druck erzeugen auch hier Wärme.

5. Bei Modergesteinen, welche Kohle enthalten, bildet sich durch langsame Verbrennung unter

Aufnahme des im Wasser mitgeführten Sauerstoffs Kohlensäure. Jede Verwandlung der Kohle in Kohlensäure erzeugt Wärme.

6. Da die Gewässer in der Tiefe ihre aufgelösten Stoffe abgeben und sich dadurch an Masse vermindern, so bringt das neu hinzutretende Wasser fortwährend eine frische Benetzung hervor, und durch Benetzung kann sich die Wärme poröser Körper, wenn sie verbrennlich sind, schon an der Oberfläche der Erde bis zur Selbstentzündung steigern, wie viel mehr wird die Hitze bei erhöhtem Drucke in größerer Tiefe wachsen!

Alle diese Ursachen der Wärmeentwicklung sind solche, deren Wirkung man sich durch das Experiment jeden Tag vor Augen stellen kann, die sich ewig in unveränderter Weise bethätigen, und von denen keine einzige in das Reich phantastischer Hypothesen verwiesen werden darf. Alle sind zugleich mit der Gegenwart des Wassers eng verknüpft. Die Wärmeentwicklung wird also wohl überhaupt nur so weit gehen, als das Wasser eindringt, und eben so weit geht auch nur das Schichtengebäude der Erde, die sogenannten Urgebirge natürlich mit eingeschlossen. Bis zum Mittelpunkte der Erde kann dies wohl nicht reichen, theils weil die schwere und deshalb auch wohl sehr dichte Innermasse das weitere Vordringen verhindern dürfte, theils weil das Wasser, in immer enger gepreßte und immer unzugänglichere Haarspalten eingedrungen, durch

seine selbst erzeugte Wärme endlich verdunsten und zur Oberfläche wieder zurückkehren muß. Da das Wasser vorzugsweise aus dem Meere und in geringerem Maße auch aus dem Festlande durch die Wirkung der Sonne gehoben und durch die Winde, welche derselben Ursache ihre Entstehung verdanken, über das Land geführt wird, so ist in letzter Instanz die Sonne die wirkende Ursache für die Entstehung der Wärme im Inneren der Erde, so wie sie dies auch für die Entwicklung derselben an der Oberfläche ist, und die Erde kommt ihr hierin in keiner Weise mit ihrer Hülfeleistung entgegen.

Es ist wohl selbstverständlich, daß da, wo die Ursachen für die Wärmeentwicklung bedeutender sind, oder wo mehrere derselben sich in gleichem Sinne vereinigen, die Wärmezunahme eine stärkere sein muß, als wo dies nicht, oder weniger der Fall ist. Bei den in den verschiedensten Gegenden der Erde angestellten Untersuchungen wechselt die Wärmezunahme, um einen Grad von einer Tiefezunahme von 25 bis 355 Fuß*). Bei einem und demselben Bohrversuche ist die Zunahme der Wärme bald schneller, bald langsamer, ja zuweilen, wiewohl selten, zeigen sich an einzelnen Stellen Stillstände und Abnahmen. Das Wärmesteigerungsverhältniß ist in ganz nahe bei einander liegenden Oertern verschieden. Es giebt Menschen genug, welche für

---

*) Vergleiche: Volger, Erde und Ewigkeit S. 150 bis 156.

Wärmeveränderungen ein so feines Gefühl haben, daß sie beim Wandern über die Oberfläche eine Aenderung in der Bodenwärme merken. Im Kohlengebirge nimmt die Wärme überall schneller zu, als im Urgebirge. — Mit welchem Grade von Berechtigung kann man aus so ungleichen und so schwankenden Angaben ein Mittel ziehen wollen! Welche Kühnheit der Phantasie gehört dazu, hieraus die Nothwendigkeit einer regelmäßigen Steigerung der Wärme bis zur Schmelzhitze des Stabeisens abzuleiten!

In hohem Grade wahrscheinlich ist, daß durch das Zusammenrücken und die Verschiebung der Gebirgsschichten die Erdbeben entstehen, möglich ist, daß die angeführten natürlichen Ursachen der Wärme unter besonders günstigen Umständen einzelne Erdschichten bis zum Schmelzen bringen und so Vulkane erzeugen können; wahrscheinlich und möglich ist dies, doch um es für unbedingt erwiesen zu erklären, dazu würden doch wohl noch mehr, vielleicht ganz andere Thatsachen herbeizuführen und neue Untersuchungen anzustellen sein.*) Man muß nur nicht immer gleich Alles erklären wollen. Wenn man eine unklare Sache vorläufig auf sich beruhen läßt, so ist man jedenfalls viel gescheidter, als wenn man sie falsch erklärt. Und wenn auch viele Dinge in der Welt noch uner-

*) Wenn wir im folgenden Abschnitte eine Theorie der Erdbeben geben, so bitten wir, dieselbe immer unter diesem Vorbehalte aufzufassen.

klärt sind, so leitet doch jetzt den Naturforscher das stolze Bewußtsein und treibt ihn zu immer neuer Arbeit mit frischer Kraft: Wenn auch vieles unerklärt ist, unerklärlich ist für den Menschen nichts in der Welt.

5. Geologie.

Es kann hier nicht unsere Absicht sein, das ganze Gebiet einer so umfangreichen Wissenschaft, wie es die Geologie ist, zu durchlaufen, sondern wir heben nur diejenigen Punkte heraus, welche ganz besonders geeignet sind, ein Licht auf die Ewigkeit und Unveränderlichkeit der Verhältnisse unseres Erdkörpers zu werfen; wir werden deshalb unsere Untersuchungen beziehen auf den Kreislauf des Kalkes, den des Granits und werden dann schließlich die Ursachen des Wechsels von Land und Meer bei der Oberflächenbildung der Erde darlegen.

Aller Kalk entsteht im Meere und ist im Meere entstanden.*) Dieser Satz ist wenigstens bei allem geschichteten Kalk durch seine unzähligen organischen Reste erwiesen und ist auch in so weit nie von

*) Wir halten den großen Kalkfelsen gegenüber die Erscheinung des Wiesenkalkes, so wie der Sprudel- und Tropfsteine für so unbedeutend, daß wir sie hier außer Acht lassen können.

irgend einem Geologen bezweifelt worden; nur bei dem zuckerkörnigen Kalk oder dem eigentlichen Marmor begegnen wir der Ansicht, daß derselbe plutonischen Ursprungs, d. h. aus dem feuerflüssigen Zustande hervorgegangen sei. Diese letztere Ansicht widerspricht den Naturgesetzen, denn krystallinische Massen bilden sich nicht im Schmelzzustande, auch kann kein Kalk in der Hitze seine Kohlensäure behalten*). Der Marmor ist aus geschichtetem Kalk durch einsickerndes kohlensaures Wasser umgewandelt, ebenso wie sich aus dem Firnschnee des Hochgebirges durch eindringende Wasserspuren die von Stufe zu Stufe grobkörniger werdenden Gletschermassen bilden. Somit bleibt der Satz: „Aller Kalk entsteht im Meere und ist im Meere entstanden" in seiner vollen Gültigkeit. Nun ist aber theils auf dem Meeresboden, theils in den Schichten des festen Landes so viel Kalk abgelagert, daß derselbe weder als reine Kalkerde, noch als doppeltkohlensaurer Kalk in allen Weltmeeren jemals hat gänzlich aufgelöst sein können (der gemeine oder einfachkohlensaure Kalk löst sich bekanntlich im Wasser nicht auf), und zwar weil alles Wasser in Land und Meer zusammen nicht ausreicht, um allen Kalk aufzulösen. Das Meer kann also niemals die ganze Erde bedeckt haben, und es wird

*) Die Versuche, kohlensauren Kalk zu schmelzen, bleiben, auch wenn sie einmal gelingen sollten, außer Beziehung zur Rindenbildung der Erde, weil diese den dabei unentbehrlichen luftdichten Verschluß nicht gewährt.

uns daher weiter nichts übrig bleiben, als anzunehmen, daß die Oberfläche von Ewigkeit her aus Wasser und Land bestanden habe. Der Kalk allein schiebt einen starken Riegel vor jede andere Voraussetzung. Wenn wir uns also über die Entstehung des Kalkes belehren wollen, so brauchen wir nur den gegenwärtigen Zustand der Dinge genau zu beobachten und wir haben die Sicherheit, daß solche Verhältnisse zu allen Zeiten bestanden haben und bestehen werden.

Alle Quellen, Bäche, Flüsse und Ströme des Landes enthalten in verschiedenen Prozentsätzen doppeltkohlensauren Kalk in sich aufgelöst und führen denselben in dieser chemischen Verbindung dem Meere zu. Sie gewinnen ihn dadurch, daß das atmosphärische kohlensäurehaltige Wasser Theile von den in Berg und Thal reichlich vorhandenen festen Kalkmassen auflöst und mit sich fortführt. Diese Auflösung kommt endlich ins Meer. Hier geschieht nun eine bedeutende Umwandlung mit derselben, denn es finden sich von doppeltkohlensaurer Kalkerde nur an den Flußmündungen noch geringe Spuren. Diese verschwinden dann auf der Höhe, und es tritt an ihre Stelle überall Gyps oder schwefelsaure Kalkerde, welche an sich im Wasser auflöslich ist. In dieser Form wird der Gyps von den Meerespflanzen aufgenommen, welche die Kalktheile in sich ablagern und die Schwefelsäure vorzugsweise benutzen, um ihren schwefelhaltigen Eiweißstoff zu bilden, indem sie den Sauerstoff durch Athmung ausscheiden. Die

Thiere können den zu ihrem Leben nöthigen Eiweißstoff aus den unorganischen Bestandtheilen nicht selbst bilden, sie gewinnen ihn daher durch Verzehren der Pflanzen und anderer Thiere. Zugleich bilden sie durch Einathmen des durch die Pflanzen ausgeschiedenen Sauerstoffs Kohlensäure, welche sie theils zur Ernährung der Pflanzen ausathmen, theils mit der verzehrten Kalkerde zu gewöhnlichem, einfachkohlensaurem Kalke umsetzen und ihn so in ihren Schalen, Knochen oder Korallenkörpern ablagern. Das lebende Thier scheidet nun seinen durch die Ernährung gewonnenen Schwefelgehalt als Schwefelsäure aus, das absterbende oder verfaulende, sowie die verwesende Pflanze als Schwefelwasserstoff. Derselbe geht aber durch den Gehalt des Meeres an freiem Sauerstoff allmählich auch in Schwefelsäure über. Diese wird nun von dem aufgelösten doppeltkohlensauren Kalke aufgenommen, welcher dem Meere durch die Flüsse zugeführt wird, und der nun mit ihr zusammen neuen Gyps bildet. Sollte irgendwo im Meere überflüssige freie Schwefelsäure vorhanden sein, so bindet sich diese an den früher schon abgelagerten und fest gewordenen einfachkohlensauren Kalk, wählt aber hierzu vorzugsweise die Knochen höherer Thiere, weil diese leichter zerstörbar sind, indem der Konchilienkalk durch den mit ihm verbundenen thierischen Leim mehr geschützt ist. Daher sind auch Versteinerungen höherer Thiere im Kalke so selten. Man sieht hieraus, daß der Gypsgehalt im Meere im

Großen und Ganzen sich gleich bleiben muß, weil seine Menge bedingt ist durch den Kreislauf der vorhandenen Schwefelsäure; aber so viel Kalk, als vom Lande aus durch die Flüsse dem Meere zugeführt wird, so viel legt dasselbe als Felsenschicht allmählich auf seinem Boden nieder, indem es dem Gyps die Vermittlung überläßt, eine Vermittlung, welche nur auf organischem Wege möglich ist. Hierdurch ist der Satz festgestellt: Ohne Pflanze kein Thier, ohne Thier keine Pflanze, ohne Pflanze und Thier kein Kalk.

Wenn nun auf die besprochene Art der Kalk vom Lande ins Meer geführt wird, so könnte man vielleicht vermuthen, daß endlich doch aller Kalk auf dem Festlande aufhören und auf dem Meeresboden niedergelegt werden müßte. Hierdurch würde der Grundsatz von der Ewigkeit der bestehenden Verhältnisse einen argen Stoß bekommen, denn ohne Kalk würden auch nicht allzu viel Pflanzen auf dem Festlande mehr gedeihen können, dadurch würde das Thierreich größtentheils aussterben, welches ohne diesen Stoff keine Knochen, Eierschalen u. dgl. mehr bilden könnte, und die Erde würde schon aus diesem Grunde zu einer „Weltleiche" werden. Doch dem ist nicht so. Land und Meer wechseln ihren Ort fortwährend auf der Oberfläche der Erde, wenn sich auch freilich die Umwandlungen in sehr langen Zeiten vollziehen, aber der Ewigkeit gegenüber sind lange Zeiten von keiner Erheblichkeit. Hierüber belehrt uns schon die Thatsache, daß wir kaum

irgendwo den Fuß hinsetzen können, ohne auf einen früheren Meeresboden zu treten. Die Ursachen dieser Veränderungen besprechen wir hernach im Zusammenhange.

Wir gehen über zum Kreislaufe des Granits. Wir schließen dabei die ihm verwandten sogenannten plutonischen Gesteine, als welche wir bezeichnen Syenit, Basalt, Trachyt und Melaphyr, von unseren Betrachtungen aus, denn diese Gesteine unterscheiden sich vom Granit nur in der Art der Zusammensetzung ihrer stofflichen Massen, nicht in der Art ihrer Bildung.

Aller Granit entsteht auf dem Festlande, ist der erste Satz, den wir zu beweisen haben. Das atmosphärische kohlensäurehaltige Wasser dringt in die Tiefe und beginnt nun durch einen fortwährenden Umsatz der Stoffe von seinen Auflösungen theils abzugeben, theils neue aufzunehmen und dies um so mehr, je verschiedenartiger die mineralischen Bestandtheile sind, durch welche es eindringt. Es dürfte für eine lange Dauer der Einwirkung und für die Hülfeleistung, welche schon aufgelöste Stoffe gewähren, kein noch so fester Körper auf ewig unlösbar sein. Von den aufgelösten Stoffen fangen einige, indem ihr Wasser durch Wärme vermindert wird, an, feste Krystallpunkte zu bilden. Bei der fortgehenden Krystallbildung zieht nun der erste fertige Kern seine gleichartige Masse aus der Lösung an, indem er die ungleichartige zurückstößt, welche von anderen, ihr wiederum verwandten Krystallisationsmittelpunkten angezogen wird, so daß ein fort-

währender Austausch der Stoffe stattfindet, welcher bewirkt, daß sich immer Gleiches zu Gleichem gesellt. So erklären wir uns innerhalb verwesender Gebirge oder auch selbst in vorhandenen Hohlräumen die Entstehung von Granit, Syenit, Basalt, Trachyt, Melaphyr. Wo die Stoffe, aus neuen Quellen zugeführt, wechseln, entstehen anderartige krystallinische Gesteine mit gegenseitigen Uebergängen an den Grenzen. Fremdartige Stoffe, welche zu dem durchschnittlichen Gefüge des ganzen Felsens nicht passen, scheiden sich in eigenen Krystallen aus und bilden z. B. die Turmaline und Granaten im Granit, wenn für ihre Bildung Raum genug vorhanden ist; im entgegengesetzten Falle nehmen sie die Glimmerform an, unter welcher die verschiedenartigsten mineralischen Stoffe erscheinen können, denn es giebt nichts Ungleichartigeres von chemischen Bestandtheilen, als den Glimmer, wie Mohr (Geschichte der Erde, S. 155) nachweist.

Mit dieser unausgesetzt wirkenden Krystallbildung und Krystallvergrößerung in der Tiefe des Schichtengebäudes der Erde hängt aber ein Emporquellen aus den untersten Gründen zusammen; denn wir kennen keine Kraft, die unwiderstehlicher wirkt, als die Kraft der Ausdehnung sich bildender Krystalle. Nach unten haben die Massen, aufgelagert auf den schweren und festen Erdkern, keinen Raum für ihre Ausdehnung, sie müssen also in die Höhe emporgeschoben werden, und so wachsen die Felsen aus der Tiefe.

Volger berichtet von Kalkschichten, in denen sich Feldspathkrystalle und Quarze angesiedelt haben, und schließt daraus, daß durch weitere Auslaugung von Kalkmasse und Einführung der Bestandtheile der Urgebirge aus dem Kalk mit der Zeit Granit werden könne, so daß schließlich aller Granit aus Kalk entstanden sei. Es mag dies zum Theil zutreffen, doch finden wir auch Spalten älterer Gebirge mit jüngeren Granitgängen angefüllt, und dann kommen Fälle vor, in denen Rollstücke von buntem Sandstein durch Adulare und Quarze wieder vollkommen verkittet waren, und in den beiden letzten Fällen dürfte eine vorhergehende Ausfüllung durch Kalk nicht wohl denkbar sein. Diejenigen Granite, welche Asphaltkörperchen in sich enthalten, und von denen Volger eine bedeutende Sammlung besitzt, sind höchst wahrscheinlich aus Kalk entstanden, und zwar aus demjenigen Stinkkalk welcher von Kohlenwasserstoffen durchtränkt ist. Diese mußten zurückbleiben, da sie, einigermaßen hart geworden, nicht leicht fortgeführt werden können und für anderweitige chemische Verbindungen nicht zugänglich sind

Solche näher an der Oberfläche entstandene Granite mögen aber wohl zu den Hebungen nichts oder nur wenig beitragen. Die Bildung dieser wirklich emporschiebenden Gebirge geschieht in der Tiefe und am leichtesten da, wo durch eine Unregelmäßigkeit in der Oberflächengestaltung des schweren Erdkernes eine natürliche Vertiefung vorhanden ist, in welcher sich die

stoffbeschwerten Wassertröpfchen nothwendig reichlicher ansammeln müssen. — Wir sind genöthigt, schon hier diesen Punkt näher zu beleuchten, obwohl wir später ausführlich auf denselben eingehen werden.

Die Ungleichheiten der Oberflächenbildung der Erde sind so groß, daß ein Herabgleiten der Höhen in die Tiefen erfolgen müßte, wenn wir die Verschiebbarkeit der Schichten annehmen, von welcher die sichersten und thatsächlichsten Beweise vorliegen. Wir setzen deshalb voraus, daß zur Erhaltung des Gleichgewichts auch der schwere Innerkern Unregelmäßigkeiten in seiner eigenen Oberfläche habe und zwar so, daß der Kern tiefer zurücktritt, wo sich Hochgebirge aufthürmen, daß er sich dagegen näher zur äußeren Oberfläche emporhebt, wo diese selbst zurücksinkt, so daß durchschnittlich und im Ganzen alle Halbmesser der Erde gleich schwer sind. Hiernach würde der Kern am höchsten emporsteigen im Ghor, welches zum Theil 1000 Fuß unter dem Spiegel des mittelländischen Meeres liegt, oder in der aralo-kaspischen Erdsenke, welche 13000 Quadratmeilen umfaßt, und in welcher das kaspische Meer selbst 83 Fuß unter dem asowschen liegt. Wenn irgendwo je die Möglichkeit vorhanden sein sollte, die Beschaffenheit des schweren Erdkernes zu ermitteln, so dürfte es in den bezeichneten Oertlichkeiten sein, welche als Theile des Festlandes ohnehin zugänglicher für dergleichen Untersuchungen sind, als der Boden des Meeres.

Wenn nun durch Ansammlung aufgelöster Stoffe in den Vertiefungsfurchen des schweren inneren Erdkerns gerade hier die Bildungsstätte krystallinischer oder sogenannter plutonischer Gesteine ist, und von hier aus ein stetes Emporschieben aus der Tiefe erfolgt, so fragt es sich, ob die Berge nicht dadurch ins Unermeßliche wachsen müßten. Daß dies nicht geschieht, dafür hat die Erde Gegenmittel genug. Die Verwitterung ist dort am stärksten, wo durch Gletscherbildung oder auch nur durch den in größerer Höhe selbst unterhalb der Schneeregion statt findenden Wechsel von Frost und Wärme das Eis seine zerstörende Wirkung beginnt; sie ist aber auch, vom Frost unabhängig, durch Luft und Wasser allein thätig. In Bächen und Flüssen werden die größeren herabgestürzten Felsstücke gewälzt und zerrieben und liefern so den die Ströme trübenden sichtbaren Schlamm, welcher theils bei Ueberschwemmungen im Festlande abgelagert, theils ins Meer hinausgeführt wird. Die schwereren, mehr grobkörnigen Theile fallen in der Form von Kies und Sand früher zu Boden und werden vom Meere zu einer ausgedehnten Strand- und Dünenbildung verwendet; die feinen staubartigen Massen werden weit auf die Höhe hinausgeführt und bilden hier Lager von Lehm und Thon. Die Bestandtheile für beide Gesteinsformen sind ja im Granit enthalten. Diese Schichten von Sand einerseits und von Lehm und Thon andererseits bleiben aber nicht für alle Zeiten auf dem Meeresboden

liegen. Sobald sich durch irgend eine Ursache, wie wir sie später besprechen werden, unter ihnen eine neue Vertiefungsfurche im Innerkern bildet, ist hierdurch die Veranlassung zu einer Emporhebung gegeben. Das Meer weicht zurück, und dieselben Schichten bilden einen Theil des neuen Festlandes. Hier wirkt das atmosphärische Wasser auf die obersten Lagen verwitternd und auflösend, die Auflösungen dringen als Bindemittel ein und verkitten jene weichen Massen zu harten Felsen. So verwandelt sich der Sand in Sandstein, der Thon und Lehm in Schiefergesteine. Der Fall, daß diese Verkittung schon unter dem Meere beginnt, bleibt hier nicht ausgeschlossen. Durch Seitenschiebungen werden die Schichten dann noch mehr emporgethürmt, in einander geschoben und zu Bergen aufgetrieben. So gewähren sie nun fort und fort dem auflösenden Wasser diejenigen Stoffe, welche in die Vertiefungsfurchen des schweren Kernes eindringend, von hier, aus die Veranlassung zum Emporwachsen neuer plutonischer Gesteine werden. Es ist nicht nöthig, Beispiele für dergleichen Höhenveränderungen beizubringen, da es kaum ein größeres geologisches Werk giebt, welches dergleichen nicht in Menge enthielte.

Was ist nun aus dem ersten Granitberge geworden, von welchem aus wir den ganzen Kreislauf begonnen haben? — Wenn ihm durch Aushöhung seiner Vertiefungsfurche, welche ihm Wachsthum und Gedeihen gewährt hat, die Nahrung entzogen ist, so wird

er verwitternd sich senken, bis das Meer über ihn tritt und seine neuen Kalkablagerungen über ihm ausbreitet. Wie weit alsdann noch seine Zerstörung fortschreitet, kann man nicht wissen, denn, was unter einem in ruhiger Schichtung verbliebenen Meeresgebilde gelagert sein mag, das hat noch kein menschlicher Bohrversuch zu erforschen vermocht. Wenn durch Emporwachsen aus der Tiefe neuer Granit die geschichteten Gesteine bei Seite schiebt, so ist es eben der alte längst aufgebrauchte nicht mehr.

Aus dem Dargestellten geht hervor, warum die Kalkfelsen des Landes in den übewiegend meisten Fällen mit Abreibungslagern von geschichteten Felsen, von Sand und Lehm überdeckt sind. Das Ufer schreitet eben sehr langsam gegen das Meer vor, wo überhaupt ein solches Vorschreiten statt findet, und die Strandbildungen werden dann immer Zeit haben, die Kalklager der hohen See zu bedecken. Wo im scheinbaren Gegensatze hierzu Fälle von ganz unbedeckten Kalkfelsen vorliegen, kann man mit Sicherheit annehmen, daß sie durch spätere Einwirkungen von ihrer natürlichen Decke wieder entblößt worden sind.

Der Kreislauf des Granits ist ein neuer Beweis für die Ewigkeit des gleichzeitigen Zusammenbestehens von Land und Meer.

Nachdem wir nun ein Meeres- und ein Festlandsgebilde besprochen haben, ist noch übrig, von den Ursachen des ewigen Wechsels zwischen beiden zu

handeln. Wir beginnen unsere Darlegung mit einer Betrachtung der Erdbeben. Dieselben zerfallen nach Erscheinung, Ort und Ursache in zwei wesentlich verschiedene Arten, die Land- und die Seeerdbeben.

Die Landerdbeben zeigen sich als Bergrutsche, Erdfälle und als Zusammenrücken ausgelaugter Erdschichten. Die Bergrutsche erscheinen, wenn unterhalb einer auf schräger Unterlage stehenden und der seitlichen Stütze entbehrenden Bergkuppe eine Schicht durch atmosphärisches Wasser erweicht und in der Weise schlüpfrig geworden ist, daß die darüber gelagerte Masse abwärts zu gleiten gezwungen ist. Die hierbei stattfindende große Wärmeerregung bringt zuweilen vulkanische Erscheinungen hervor, als da sind Umherschleudern großer Steine, glühende Lava, Aufwirbeln von Gesteinsasche.

Erdfälle entstehen, wenn die Decke von Höhlen unter der Oberfläche ihre Tragfähigkeit durch Vermodern ihres Gesteins verliert und nun in die Tiefe stürzt. Häufig füllt sich hierbei die entstehende Grube mit Wasser.

Das Zusammenrücken ausgelaugter Schichten ist zwar von größerer Flächenausdehnung, als die beiden ersten Erscheinungen, aber von geringerer Mächtigkeit. Es versteht sich von selbst, daß die eine Erscheinung zuweilen die andere veranlaßt, denn die Erschütterungen des Erdbodens pflanzen sich nach Maßgabe ihrer Stärke auf sehr große Entfernungen fort, und ist eins der

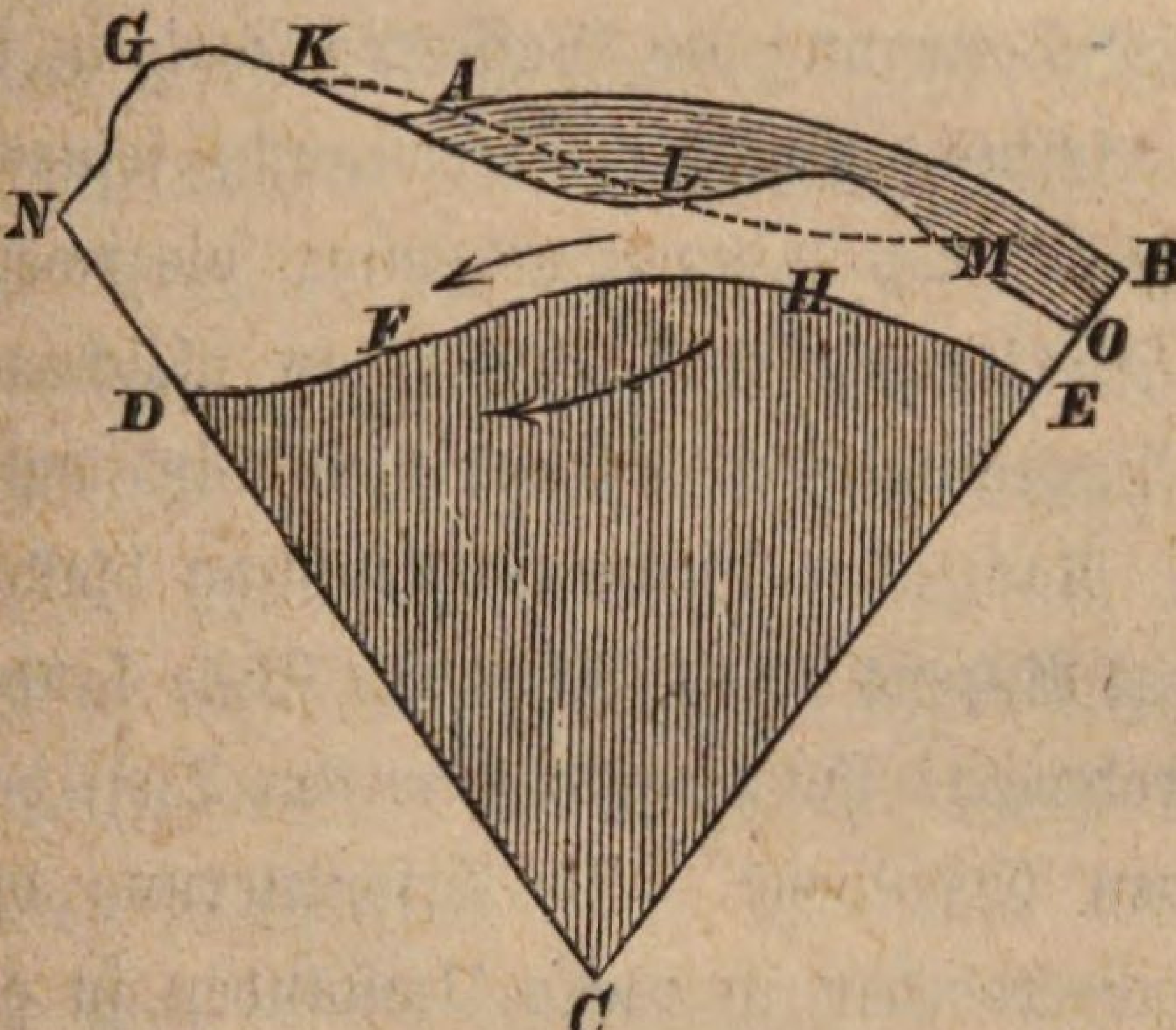
gedachten Ereignisse lange vorbereitet, so bedarf es vielleicht nur eines geringen Anstoßes, um dasselbe zur Erscheinung zu bringen.

Diese Festlandserdbeben sind immer nur örtlich beschränkt und für die Gestaltung der Erdoberfläche von geringer Bedeutung, auch haben sie alle das mit einander gemein, daß sie eine Einsenkung des Bodens als Wirkung herbeiführen.

Anders ist es mit denjenigen Erdbeben, welche ihre Entstehung dem Boden des Meeres verdanken. Sie beginnen gleichzeitig mit einem Zurücktreten des Meeres von der Küste, diesem folgt überall ein über alles Maß großer Fluthschwall von der See aus. Diese Wellenschwingungen wiederholen sich noch einige Male mit verminderter Kraft, und nach eingetretener Ruhe zeigt sich als dauernde Wirkung eine Erhebung der Küste und des benachbarten Meeresbodens, freilich auch eine Zerstörung aller derjenigen menschlichen Bauwerke und Unternehmungen, welche dem Erschütterungskreise anheim fallen.

Um den ursächlichen Zusammenhang dieser Erscheinung zu erklären, müssen wir uns auf eine Zeichnung beziehen. Die Höhenmaße sind hier natürlich der größeren Deutlichkeit wegen übertrieben groß im Verhältnisse zu den Flächenmaßen. Es sei der senkrecht schattirte Theil des dargestellten Erdsektors der schwere Kern, welcher bei F eine Vertiefungsfurche hat, über der sich zur Herstellung des Gleichgewichtes eine Berges-

höhe aus den leichteren Erdrindenmassen aufgethürmt hat, so daß dadurch alle Halbmesser von der Mitte bis zur äußersten Oberfläche gleich schwer werden. Die Rindenbildung der Erde findet nach oben ihre Begrenzung in der Linie N G K A L M O, von welcher sich



ein Theil unter der Meeresoberfläche A B befindet. Wenn nun durch Einwirkung von bauenden Thieren oder durch Zuführungen aus dem festen Lande sich der Meeresboden zwischen L und M eine Zeit lang gehoben hat, so ist das Gleichgewicht gestört, und eine Schiebung nach der Seite hin muß statt finden. Die Bewegung hat die günstigsten Verhältnisse nach der Richtung von F hin, weil dieselbe hier zugleich ein Fallen der bewegten Massen in die Tiefe hervorbringt. Nach geschehener Ausgleichung wird die neue Rindenoberfläche durch die punktirte Linie angedeutet sein, indem die

zwischen K und L emporgehobene Masse an Rauminhalt gleich der zwischen L und M abgesenkten ist. Daß hierbei das Meer zuerst vom Lande abströmen muß, ist einleuchtend, eben so daß das über seine Gleichgewichtslage in Folge der Bewegung zurückgestaute Wasser in einer Fluthwelle zurückkehren muß. Die erste, nämlich die Ebbebewegung des Wassers geschah in entgegengesetzter Richtung gegen die Bewegung seines Bodens und wurde dadurch in etwas gehemmt; die zweite, nämlich die Fluthbewegung, geschieht in gleichem Sinne, wie die Bewegung des Bodens und wird dadurch begünstigt. Nach aller Wellenausgleichung bleibt die Erhebung des Bodens in der Nähe der Küste landeinwärts und meerabwärts bis zu einer gewissen Tiefe der Erfolg des ganzen Erdbebens. Die Erschütterung dieser Art von Meereserdbeben ist unter Umständen so groß, daß die für ein Landerdbeben schon vorbereiteten Umstände nun ihre Wirkungen, von außen angeregt, gleichzeitig ausüben. So kann es kommen, daß ein Meereserdbeben die Veranlassung zu einem Landerdbeben und dadurch zugleich zu einem örtlich beschränkten Einsinken der Oberfläche wird. Daß diese ganze Bewegungserscheinung unter günstigen Umständen auch sanft und leise und ohne alle äußerlich merkliche Erschütterung vor sich gehen kann, ist selbstverständlich.

Die Seitenschiebung staut sich wohl zuweilen und die geschobenen Massen sind gezwungen, sich in einander zu schieben und zu falzen. Hieraus erklärt sich die so

häufig schiefe Lage und selbst der Faltenwurf solcher Schichten, welche bei ihrer Bildung im Meere keine andere, als eine söhlige Lage haben konnten. Die Fortbewegung so großer Massen, wie die Erdschichten sind, muß eine ungeheuere Hitze erzeugen, namentlich an solchen Stellen, wo der Stoß gegen das Festlandsgebirge seine ganze Macht äußert. In solchem Falle schmelzen die Massen und werden durch Spalten emporgetrieben. Dies ist der Zusammenhang der Vulkane mit dem Meere, dies die Ursache, warum dieselben sich stets in der Nähe der Meeresküste befinden. Auch hat nie ein vulkanischer Ausbruch statt gefunden, ohne daß er von starken Erdbeben vorbereitet und begleitet worden wäre. Bei dem Faltenwurfe bricht zuweilen eine solche Falte auf und wird die Ursache der Entstehung eines untermeerischen Vulkanes oder eines neuen auf dem Festlande, wie des Jorullo im Jahre 1759.

Was die erloschenen Vulkane in der Mitte des jetzigen Festlandes anbetrifft, so kann man ohne Schwierigkeit nachweisen, wie nahe sie in früherer Zeit einem damaligen Meeresstrande gestanden haben. Sie sind eben erloschen, weil sie dem Meere entrückt worden sind.

Unsere Erdbebentheorie führt uns noch einen Schritt weiter. Durch ein oder einige Erdbeben wird die Ursache der Erhöhung des Meeresbodens von L bis M nicht aufgehoben. Wenn sie fortdauert, so wird sie allmählich eine Eindrückung der schweren Kernmasse an

ihrer Stelle verursachen, so daß sich diese selbst von H bis F untendurch fortbewegen muß, um die bei F vorhandene Vertiefungsfurche wieder auszufüllen. Dadurch wird den plutonischen Gesteinen in F der Lebensunterhalt ihres Wachsthums entzogen. Sie verwittern nur noch und gehen allmählich in den Kreislauf der Verwandlung aller Gesteine ein, bis ihre letzten Trümmer vom Meere überdeckt und durch dasselbe mit neuen Meeresablagerungen überzogen werden, während zugleich die Gegend L M als neues Land sich über dem Meere erhebt.

Dies sind nun die unregelmäßigen Veränderungen der Erdoberfläche, welche, von Zufällen und Umständen abhängig, an keinen in bestimmter Zeit sich vollendenden Kreislauf gebunden sind, und welche die Ursachen von Landesverschiebungen nach allen Richtungen, also auch nach Ost und West sein können. Wichtiger als diese sind aber die regelmäßigen Veränderungen, welche sich in bestimmten Perioden vollziehen und durch die Stellung der Erde im Weltraume hervorgebracht werden. Sie hängen mit derjenigen Erscheinung zusammen, welche man in der Geologie bisher mit dem Namen der Eisperiode zu bezeichnen pflegte. Sie bringen eine abwechselnde Ueberlagerung des Festlandes durch das Meer nach Nord und Süd hervor, und zu ihrer Erklärung dienen uns zunächst einige astronomische Thatsachen.

Die Erde bewegt sich bekanntlich in einer ellip-

tischen Bahn um die Sonne, in deren einem Brennpunkte sich diese befindet. Dadurch ändern sich die Entfernungen der Erde von der Sonne fortwährend. In der Sonnennähe bewegt sie sich schneller, als in der Sonnenferne. Für jetzt fällt die größte Sonnennähe mit dem Anfange unseres Kalenderjahres zusammen, und wir haben dadurch für den Frühling und Sommer sieben Tage mehr, als für den Herbst und Winter. Auf diese Weise gewinnen wir schon in 52 Jahren ein volles unverkürztes Jahr der Sonnenwärme. Umgekehrt ist es auf der südlichen Halbkugel. Dies Verhältniß der Erde zur Sonne ist kein beständiges. Die Sonnennähe rückt allmählich fort durch alle Theile des Jahres und vollendet diesen Kreislauf in 21,000 Jahren*). Die günstigste Zeit für die Erwärmung der Nordhälfte der Erde fand im Jahre 1248 unserer Zeitrechnung statt, weil damals die Sonnennähe der Erde gerade mit dem Anfange des Winters zusammenfiel. Der Unterschied der beiden warmen gegen die beiden kalten Jahreszeiten betrug damals 8 Tage, und schon in 45 Jahren hatte die nördliche Halbkugel ein ganzes Sommerjahr gewonnen. Im Jahre 11,748 unserer Zeitrechnung wird das umgekehrte Verhältniß statt finden.

*) Der Astronomie unkundige Schriftsteller haben in neuerer Zeit statt dieser Zahl mehrfach die Periode von 25,868 Jahren angegeben. Das ist die Zeit, in welcher der Widderpunkt bei seiner Präcession durch die ganze Ekliptik geht, aber die Präcession steht zur Sonnennähe in gar keiner Beziehung.

Die südliche Halbkugel wird acht Tage Sommer mehr haben, als wir. Derselbe Zustand war um das Jahr 9252 vor unserer Zeitrechnung vorhanden, und jene Zeit war die Mitte der letzten großen Eisperiode unserer nördlichen Halbkugel. Gegenwärtig hat die südliche Halbkugel ihre Eisperiode. Sie ist die kältere und deshalb die feuchtere. Sie entsendet ihre erratischen Blöcke auf schwimmenden Eisinseln und legt sie nieder auf den Boden des Indischen und Atlantischen Oceans, so wie des großen Weltmeeres. Nach 10,000 Jahren wird unser großes Tiefland von der Behringsstraße bis Holland wieder unter einem Meere begraben liegen, aus welchem die Gebirge als Inselgruppen hervorragen, und die größte Masse des Landes wird auf der südlichen Halbkugel vorhanden sein. Die Uebergänge werden langsam und allmählich geschehen, da ja Zeit genug vorhanden ist. Die Pflanzen und die Thiere werden auswandern, sich entwickeln und umändern, und wenn unser Land wieder trocken liegt, siedelt sich auf demselben auf's Neue ein Thier- und Pflanzengeschlecht an, verschieden genug von den im Boden enthaltenen Spuren der früheren Belebung. So folgen sich die geologischen Perioden, in denen diejenigen Abtheilungen der Formationen gebildet werden, in welche die Wissenschaft das Schichtengebäude der Erde zu theilen versucht hat. Jede enthält andere organische Einschlüsse, als ihre Vorgängerin, zum Theil ganz ohne vermittelnde Uebergänge.

Hiergegen könnte eingewendet werden, daß die Erde während der längeren Sommerjahreszeiten der nördlichen Halbkugel von der Sonne entfernter ist und dadurch eine geringere Einwirkung der Wärme erfährt, so daß sich hierdurch im Ganzen kein Vortheil für sie ergiebt. Dem ist jedoch nicht so; denn erstens ist der Unterschied der Entfernungen verhältnißmäßig unbedeutend, und zweitens geben die Wärmestrahlen nur allmählich und mit der Zeit den Körpern, welche ihre Wirkung in sich selbst aufnehmen, ohne sie durchzulassen, diejenige Erwärmung, derer sie fähig sind, ganz im Gegentheil zum Lichte, welches im ersten Augenblicke der Anstrahlung dem dunkeln Körper seine ganze und volle Erleuchtung gewährt. Also Zeit gewonnen, Wärme gewonnen.

Wenn die Ansicht von der 21,000jährigen Periode richtig ist, so müssen auch Spuren aus früheren Eisperioden vorhanden sein. Wir entnehmen über diesen Punkt folgende Notiz aus B. v. Cotta's Geologie der Gegenwart: „Gastaldi glaubt, ältere Eisspuren in der miocänen Ablagerung bei Turin aufgefunden zu haben, Godwin-Austen in der Kreide und im New red Sandstone Englands so wie in der Steinkohlenformation Frankreichs, Escher v. d. Linth in den Kreidebildungen der Alpen, Ramsey in den permischen Ablagerungen Englands und im Rothliegenden Norddeutschlands, Sorby im Old red Sandstone von Schottland und Nordengland und J. Carrick Moor sogar in den

Silurformationen von Wigtonshire.“ Cotta hält diese Angaben allerdings für vollkommen zweifelhaft, weil sie in sein System nicht passen. Er macht auch nur darauf aufmerksam, um die Forscher dafür zu interessiren, daß sie künftig deutlicher nachsehen und sich solche Sachen drei mal überlegen, ehe sie die Nachrichten davon in die Welt schicken. Uns passen sie aber sehr schön, und wir wünschten nur, daß denselben noch recht viele Bestätigungen nachfolgen möchten.

Wir haben jetzt noch einige historische Thatsachen als Gründe für unsere Ansicht beizubringen. Freilich werden deren wegen der Kürze der geschichtlichen Zeit nur wenige hervorzuheben sein, denn wenn wir auch recht weit hinausgreifen, so umfaßt unsere Geschichte doch nur etwa 3000 Jahre oder den siebenten Theil einer vollen Eisperiode. Ueberdies sind die ältesten Nachrichten wenig geeignet, ein helles Licht auf die Zustände der Natur zu werfen, auch kommen sie aus Gegenden, welche, dem Aequator näher liegend, an den großen Umgestaltungen der Länder von höheren Breiten nur geringen Antheil nehmen konnten, denn der Aequator selbst bleibt in ruhendem Gleichgewichte zwischen diesen großen Bewegungen. Geben wir indeß, was wir haben! Aus dem Jahre 70 unserer Zeitrechnung ist die Angabe des Tacitus vorhanden, daß damals Deutschland ein rauhes, kaltes, von Sümpfen und Wäldern bedecktes Land gewesen sei. Die Angabe paßt in unsere Theorie, denn jene Zeit liegt vom Jahre

der größten Wärme auf der nördlichen Halbkugel noch einmal so weit entfernt, als unsere Gegenwart. Fassen wir jedoch die Zeit um das Jahr 1248 selbst in's Auge! Damals war auf der Insel Island ein bewegtes Völkerleben. Man rühmte die guten Ernten. Der Wohlstand steigerte die Bildung, das Land wurde ein Mittelsitz der Kultur und hinterließ uns aus jener Zeit an schriftlichen Denkmälern die Edda, die Heimskringla und manche andere Schriften von historischem und poetischem Werthe. Damals wurde ein schon früher entdecktes Land kolonisirt, welches man das grüne Land nannte, und auf welchem die alten Nordlandsfahrer öfters überwinterten. Heute hat Island keine Ernten mehr und Grönland besitzt nur einen schmalen Küstensaum mit braunen Flechten und wenigen grünen Kräutern und Zwergbäumen bedeckt; innerlich ist es eine unabsehbare Eiswüste. Damals, als Island Ernten trug, setzte sich der deutsche Ritterorden in Preußen fest und trieb unter andern in der Umgegend von Marienburg einen ergiebigen Weinbau. Der Weinstock ist in den letzten Jahrhunderten dort verschwunden. Viele Grundstücke im nördlichen Deutschland führen in den Hypothekenbüchern noch jetzt den Namen „Weinberg", auf denen der Weinstock seit Menschenaltern nicht mehr gebaut wird. — Wir sind wirklich auf dem Rückgange von der höchsten Wärme und Trockenheit auf der nördlichen Halbkugel begriffen und haben davon die deutlichsten Spuren. Die Nordsee

und die Ostsee greifen an ihrem südlichen Rande von Jahr zu Jahr tiefer ins Land hinein. Schon liegen ein Theil von Holland und Striche in Ostpreußen niedriger als die See und können nur durch Dämme gegen das Andringen derselben geschützt werden. Die Inseln am Nordseestrande von Holland bis Schleswig hinüber fallen der See zum Raube. Wo ist das schöne Wangeroge geblieben? Was ist Helgoland anders, als eine gefährdete Klippe, von welcher ein Vorsprung und ein Thor nach dem andern einstürzt? Die Zunahme der Vereisung in den Polarländern wie in den Alpen wird durch unzählige Berichte außer Zweifel gesetzt.

Aus allen diesen geschichtlichen Angaben ergiebt sich nun wohl unzweifelhaft eine Zunahme der Wärme und mit ihr des trockenen Landes auf der nördlichen Halbkugel bis zum Jahre 1248 und eine Abnahme seitdem bis auf den heutigen Tag, und die astronomische Thatsache von der 21,000jährigen Eisperiode wird, so weit dies für einen so geringen Zeittheil möglich ist, wenigstens nicht durch entgegenstehende Erfahrungen widerlegt.

Wie steht es nun dem gegenüber auf der südlichen Halbkugel? — Zunächst ist zu bemerken, daß der südliche Ocean überhaupt tiefer ist als der nördliche. Ferner hat Darwin aus dem Bau der flachen ringförmigen Koralleninseln, welche in großer Zahl und Flächenausdehnung den Spiegel des Stillen Oceans eben nur überragen, nachgewiesen, daß dort ungeheure

Gebiete früheren Insellandes oder sehr flachen Meeresbodens in einer ganz neuen geologischen Periode 1000 bis 3000 Fuß tiefer gesunken sein müssen. Schließlich spricht man dort nur von Spuren von Gletscherstreifen an einzelnen Bergen, obgleich jene Länder noch fast in der Mitte ihrer Eisperiode stehen. Wir haben solche Spuren jedenfalls zu erwarten, denn erstens wird die unregelmäßige Bewegung des Landes auch dort Berge heben und senken. Mit der Erhebung ist eine Zunahme der Eisbildung auf ihnen, mit der Senkung ein Rückgang derselben nothwendig verbunden. Zweitens muß auch seit 627 Jahren die Zunahme der Wärme an besonders günstigen Stellen bemerkbar sein, wie bei uns die Abnahme.

Wenn die soeben entwickelten Ansichten die richtigen sind, so wird es möglich sein, zu den einzelnen geologischen Formationen die Jahreszahlen ihrer Entstehung hinzuzuschreiben, bei den jüngeren deutlich und klar, bei den älteren mit abnehmender Sicherheit, bis endlich durch die Krystallisation jede Spur der Zahl sowohl, als auch des organischen Lebens zur Zeit ihrer Entstehung verwischt wird.

Wir haben hier nur noch ein paar Worte über eine andere Ansicht von der Eisperiode hinzuzufügen. Stockwell giebt im Juliheft 1868 von Sillimann's Journal an, daß die Periode der Veränderung der Excentricität der Erdbahn 1,450,000 Jahre betrage, d. h. daß die Erde von der einem Kreise am nächsten

kommenden Bahn bis zur möglichst weiten elliptischen Auszerrung und von da ab bis zur Rückkehr in den ersten Zustand jenen Zeitraum gebrauche. Er leitet hieraus die Eisperioden ab, indem er behauptet, daß mit der größeren elliptischen Streckung eine Abnahme der Wärme zusammenhänge. Hierzu ist aber gar kein vernünftiger Grund vorhanden. Wenn die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne sich nicht ändert, so bleibt die Vertheilung der Wärme im ganzen Jahre auf der ganzen Erde eine unveränderte, nur werden die Gegensätze der Erwärmungsverhältnisse innerhalb der vorher angegebenen Periode bedeutender, wenn die elliptische Bahn zugleich gestreckter ist. Eine Eisperiode, in welcher die ganze Erde zu einer und derselben Zeit abgekühlt gewesen ist, hat es nie gegeben und wird es nie geben. Dagegen sprechen oder schreien alle Naturgesetze und alle wissenschaftlichen Erfahrungen. Bemerkenswerth bleibt hierbei, daß auch die Anhänger der Hypothese von dem glühenden Erdball und seiner allmählichen Abkühlung von dem einmaligen Auftreten der Eisperiode auf der ganzen Erde überzeugt sind, obgleich sie hier mit sich selbst in geradem Widerspruche stehen.

Eine ähnliche Ausführung wie Stockwell giebt Croll im Philosophical Magazine, welcher in der letzten Zeit drei Excentricitätsperioden nachweist, deren Mitten in die Jahre 2,545,000, 850,000 und 160,000 vor unserer Zeitrechnung fallen. Er geht hierbei von der

richtigen Ansicht aus, daß alsdann diejenige Erdhälfte, deren Winter in die Sonnenferne falle, durch die längere Dauer und größere Strenge desselben eine Eiszeit erleide. Bei dieser Ausführung ist nun freilich nicht erwogen, daß, wenn die allergrößte Erdferne mit der Tagundnachtgleiche zusammenfällt, ein Unterschied der Erwärmung der beiden Erdhälften gar nicht statt findet. Es wird also wohl unter allen Umständen bei der 21,000jährigen, zuerst von Adhemar*) aufgestellten Periode sein Bewenden behalten müssen.

Wir können nicht umhin, bevor wir diesen Abschnitt schließen, noch einmal auf die beiden Erdsenken, die aralo-kaspische und das Ghor zurückzukommen (siehe Seite 61). In beiden ist weder Ort noch Gelegenheit für irgend welche vulkanische Entwickelung vorhanden. Bei der ersteren ist dies wohl nie im Ernste vorausgesetzt worden, bei der zweiten aber, dem Ghor, spielt das orientalische Märchen vom Versinken der Städte Sodom und Gomorra**) eine Rolle, dem zu Gunsten durchaus so etwas vorgefallen sein mußte; aber trotz alles Suchens hat man hier noch nie vulkanische Spuren gefunden und wird nie dergleichen finden. Versinken konnte das Land auch nicht mehr, denn es war schon versunken genug. Ueberdies konnte der Jordan ohne sein todtes Meer gar nicht bestehen,

*) In seiner Schrift „Die Revolutionen des Meeres". Leipzig, 1843.

**) 1. Mose 19, 24.

weil an dessen verhältnißmäßig großer Oberfläche die Verdunstung der zugeführten Gewässer bewerkstelligt werden muß. In der Mitte der letzten Eisperiode vor 10,000 Jahren haben diese Gegenden jedenfalls mit dem großen offenen Weltmeere zusammen gehangen. Bei der nachmaligen Trockenlegung der nördlichen Halbkugel blieben hier Binnenseen übrig, welche aus Mangel an Zufluß verdunsten mußten bis auf das Todte, das Kaspische Meer und den Aralsee, in welchen Verdunstung und Zufluß sich das Gleichgewicht halten, und welche von Salzsteppen weithin umgeben sind, deren Auflösungen sie mit Salz überreichlich füttern, so daß sie, abermals von Meeresgebilden überdeckt und später wieder trocken gelegt, solche muldenartige Salzlager abgeben werden, wie wir sie hier in Europa so vielfach besitzen. — Im Kaspischen Meere deuten sogar Seerobben und nordische Seefische den ehemaligen Zusammenhang mit einem großen Ocean auf das Unzweideutigste an.

Wie dürftig nun auch der Menge nach die hier erörterten geologischen Thatsachen sein mögen, so scheinen sie uns doch dem Gewichte nach bedeutend genug, um mit Zuversicht das Wort aussprechen zu können: Die Thatsachen der Geologie beweisen die Ewigkeit der Erde in dem gegenwärtigen Zustande ihres Bleibens und ihres Werdens.

6. Biologie.

Wie wir in die große Welt nur so weit hinein sehen können, als der Lichtstrahl bei dem quadratischen Abnahmegesetze seiner Beleuchtungsfähigkeit reicht, und trotz dieser Begrenzung unserer Anschauung doch von der Unendlichkeit derselben überzeugt sein müssen: eben so können wir auch die Reihe der organischen Wesen nur so weit rückwärts verfolgen, als ihre Reste nicht durch Verwitterung und Krystallisation vernichtet sind, und doch zwingt uns die Vernunft, zu begreifen, daß auch jenseit der Krystallisation noch unendlich viele Entwickelungen des Lebens liegen, denn auch die krystallisirten Felsen sind unter dem mittelbaren oder unmittelbaren Einflusse organischen Lebens entstanden, wie wir früher nachgewiesen haben. Von manchen Lebewesen ist gar keine Aufbewahrung möglich, die übrigen sind in verschiedenem Grade zerstörbar. Von der unendlichen Fülle des Lebens anf dem festen Lande, welches Leben überdies das höchste auf der Erde ist, bleibt kaum die geringste Spur übrig. Man suche doch im

amerikanischen Urwalde in dem Moder des fruchtbaren Bodens nach den Spuren der Jaguare, der Affen, der Papageien, nach den Blättern und Früchten der Riesenbäume und ihrer Schmarotzer! — Die niedrigen Meeresthiere bieten uns ihre Proben überall dar und bewirken so in uns die falsche Vorstellung, daß sie die ersten und ältesten der Erde sind; was aber mit ihnen gleichzeitig auf dem Festlande gegrünt und geblüht, geliebt gesungen und gejauchzt hat, das bleibt uns ewig verborgen. Daß einmal ein Pterodaktylus beim Fliegen über das Meer ertrunken und in ihm aufbewahrt ist, gehört zu den seltensten Ausnahmefällen. Daß übrigens auch das Meer keineswegs geneigt ist, alle Körper, welche sich in ihm befinden, für spätere Zeiten einzubalsamiren, beweist uns die Erfahrung am Harlemer Meer. Während der drei Jahrhunderte, in denen sein Boden mit Wasser bedeckt war, sind dort Seegefechte und Schiffbrüche genug vorgefallen, aber man fand nach der Austrocknung kein menschliches Gebein in den Bodenablagerungen. Unzählige Kanäle von Hunderten von Meilen Länge wurden gezogen, und die ganze fossile Ausbeute bestand in einigen Süßwasser- und Brackwassermuscheln, in einem oder zwei Wracken von spanischen Schiffen und in Waffen und Münzen aus jener Zeit.

Wenn also die Erde so sparsam ist im Aufbewahren lebend gewesener Wesen und wenn sie nach Zeit und Umständen ihre geringen und dürftigen Schätze noch gänz-

lich vernichtet, so können wir uns nicht wundern, daß man bei dem ersten und flüchtigen Ueberblicke vermuthet hat, das Leben habe auf derselben einen bestimmten Anfang gehabt. Es haben sich nun über die Entwicklung desselben, wenn wir von unbedeutenden und unwesentlichen Abweichungen absehen, bis jetzt vorzugsweise zwei Ansichten geltend gemacht, welche wir in Uebereinstimmung mit unserer früheren Eintheilung gleichfalls als die Werdetheorie und die Chaostheorie bezeichnen wollen.

Die griechische Mythologie nimmt die Menschen, die Thiere und die Pflanzen als vorhanden an, ohne sich um ihre Entstehung und ihr Herkommen weiter Sorge zu machen, die hebräische dagegen ist über diesen Punkt eingehend und ausführlich. — Dabei ist die Sache geblieben bis in die neuere Zeit. Die heutige eigentliche Werdetheorie für die Entstehung der ganzen Welt, als deren klarsten Repräsentanten wir Trenn bezeichnet haben, läßt, wie die alten Griechen, die Entstehung des organischen Lebens ganz außer Beachtung. Erst die Kant-Laplacesche Chaostheorie der Weltentwicklung, welche zu den geologischen Katastrophen führte, muß ausgesprochener- oder unausgesprochenermaßen für das organische Leben die Werdetheorie annehmen und ist genau genommen schon hierdurch mit sich selbst in Widerspruch. Anfangs war ja wegen des feurigen Flusses kein Leben auf der Erde möglich. Als dieser Zustand sich zu Gunsten des Lebens geändert hatte,

wimmelte es sofort von Geschöpfen niederer Art. Die erste Katastrophe kam und vernichtet alles Leben wieder. In der darauf folgenden Friedensperiode wurde ein neues Leben geschaffen, welches sich von dem alten in den allermeisten Theilen unterschied und nur einzelne Organismen nach dem alten Modell wieder hervorbrachte. Das Alte mußte alles untergehen, weil es eben nicht mehr „gut“ war, und das Neue trat dann später in vermehrter und verbesserter Auflage an die Stelle des Alten. Deshalb leben wir jetzt wirklich in der „besten Welt“, weil sie ja viel besser ist, als alle vorhergehenden.

Dieser Werdetheorie gegenüber wurde in allerneuester Zeit eine Art von Chaostheorie erfunden. Darwin hat in seinem berühmten Werke „Ueber die Entstehung der Arten, übers. v. Bronn, Stuttgart 1863“ nachgewiesen, daß im Thier- und Pflanzenreiche die Arten durch Zeit und Umstände sich so sehr umwandeln oder umwandeln können, daß die Urenkel mit den Urahnen gar keine Aehnlichkeit mehr haben. Wenn er dabei streng innerhalb des Reiches seiner Forschungen geblieben wäre, so würde er größer sein, als er ist. Sein Fehler ist einzig der, daß er von der Kant-Laplaceschen Ansicht irregeführt, theils auf die zurückschreitenden Umbildungen zu wenig Rücksicht nimmt, theils bis zur Urzelle in seinen Schlüssen zurück geht. Hätte er das dreizehnte Kapitel seines bekannten Buches nicht geschrieben, so würde sein Ruhm unantastbar sein,

so aber finden sich hier folgende Stellen: (S. 519) „Wir müssen zugeben, daß alle organischen Wesen, die jemals auf dieser Erde gelebt haben, von irgend einer Urform abstammen.“ (S. 525) „So geht aus dem Kampfe der Natur, aus Hunger und Tod unmittelbar die Lösung des höchsten Problems hervor, das wir zu fassen vermögen, die Erzeugung immer höherer und vollkommenerer Thiere. Es ist wahrlich eine großartige Ansicht, daß der Schöpfer den Keim alles Lebens, das uns umgiebt, nur wenigen oder nur einer einzigen Form eingehaucht habe, und daß aus so einfachem Anfang sich eine endlose Reihe immer schönerer und vollkommenerer Wesen entwickelt hat und noch fort entwickelt.“

Diese wenigen Andeutungen versetzten nun Andere in denjenigen poetischen Schwung, durch welchen Darwins sichere und gute Arbeiten die Grundlage bilden mußten zu einem kühnen Weltschöpfungsgebäude. Dasselbe sieht im Grundriß und Aufriß ungefähr so aus.

Einstmals, als die Erde mit ihrem Meere sich gerade im Zustande des Urbreies, vielleicht nach der eben glücklich vollbrachten letzten Katastrophe, befand, schien die Sonne so liebevoll, so warm und lebenerweckend auf denselben, daß sich in ihm sofort Millionen von Zellen bildeten, alle mikroskopisch klein und so unbestimmt in ihrer Entwicklung, daß vorläufig nicht entschieden werden konnte, ob sie dem Thier- oder dem Pflanzenreiche angehörten. Warum auch nicht? Die

Möglichkeit dazu lag ja vor, da im Urbrei hinreichend viel Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff vorhanden war, und die Sonne so liebeglühend schien, daß das Leben anfangen mußte, sich zu regen, es mochte wollen oder nicht. Jetzt wurden einzelne Zellen die Mittelpunkte der Anziehung für andere, die Sache organisirte sich immer mehr, und nach hinreichender Zeit hatte man schon vollständig ausgebildete Pflanzen und Thiere, wenn auch freilich noch auf den niedrigsten Stufen der Entwicklung. Pflanzen und Thiere sind nun aber nach Darwin umbildungsfähig zu immer höheren Gestalten, und so entstanden denn mit der Zeit, d. h. natürlich einer sehr langen Zeit, endlich die Säugethiere, unter diesen die Affen und aus diesen wieder die Menschen, eins nach dem anderen immer besser und immer vollkommener. Man würde dem Gedanken Raum gegeben haben, daß aus den Menschen noch Engel werden könnten, wenn diese nicht, vom Standpunkte der Naturgeschichte aus betrachtet, als Mittelglieder zwischen Säugethieren und Vögeln eine viel tiefere Stufe unter den lebenden Wesen, also etwa die Stelle nach den Seehunden und Walfischen einnähmen, so daß nun die Verwandlung der Menschen in Engel eine entschiedene Rückbildung wäre, und dies um so mehr, als die Engel geschlechtslos sind, und in dieser Beziehung mit den niedrigsten Algen und Urthieren auf gleicher Stufe der Entwickelung stehen dürften.

Es ist bei dieser Hypothese, nach welcher der Fortschritt in gerader Linie von Null bis Unendlich geht, ein Umstand ganz übersehen worden. Die Entwicklung geht wirklich wie die Welle auf und nieder, und Rückbildungen lassen sich zahlreich in alter und neuer Zeit nachweisen. Wir haben jetzt keine Amphibien mit voller Flugfertigkeit, wie sie der Pterodaktylus besaß. Eine Rückbildung ist jedenfalls der Olm, welcher in den unterirdischen Höhlen des Karstgebirges sein Augenlicht eingebüßt hat, eine solche ist auch der Seehund, dessen Füße noch die Spuren einer ehemaligen Zehenbildung zeigen, obwohl sämmtliche Zehen in einer Hauthülse stecken, die einem Fausthandschuh gleicht. Bemerkenswerth ist als Rückbildung noch die Eigenthümlichkeit einer großen Anzahl von Käfern auf der Insel Teneriffa, welche ihre Flugfertigkeit eingebüßt haben, indem die Deckflügel zusammengewachsen sind, wogegen die Hautflügel verschwunden oder zu kaum erkennbaren Spuren eingeschrumpft sind. Die flugfertigen Ahnen dieser Geschlechter sind längst von den Stürmen ins Meer geweht, und nur die verkümmerten und zurückgebliebenen Formen konnten sich erhalten, fortpflanzen und neue Arten begründen, welche indessen denen auf dem benachbarten Festlande noch leidlich ähnlich sind. Von solchen Rückbildungen wird jeder Naturkundige die Anzahl der Beispiele sehr leicht noch bedeutend vermehren können. Wir dürfen selbst auf den Fortschritt unseres Menschengeschlechtes nicht allzu stolz sein, wenn

wir sehen, daß nach der hohen Kultur des Alterthums eine so lange Reihe von Jahrhunderten der entsetzlichsten Barbarei folgen konnte, aus welcher es nach beinahe zwei Jahrtausenden nur ganz allmählich anfängt, sich zu erlösen, umstrickt bis auf den heutigen Tag von den Fesseln der geistlichen Sklaverei. Es würde überhaupt eine Aufgabe der Geschichtsforschung sein, den Wellenschlag in der Entwickelung des Menschengeschlechts auch bei den uns ferner liegenden Nationen nach Ursache und Wirkung festzustellen. Wer kann es denn heute noch wagen, zu behaupten, daß das ganze Menschengeschlecht nach höherer Entwicklung strebt! Im Kampfe ums Dasein ist so Mancher beim Rückschritte besser gestellt. Ihm gilt es für sein Recht, daß er für denselben kämpft, und die Kämpfer für die Höherentwicklung entnehmen aus der Geschichte eine schlimme Erfahrung, wenn sie die Schicksale ihrer Vorgänger betrachten, eine Erfahrung, welche sie scheu machen könnte, ähnliche Bahnen zu betreten. Wer bei dem Kampfe siegen wird, das ist nicht für alle Zeiten unbedingt zu wissen, und im Laufe der Ewigkeit können noch manche Jahrtausende der Barbarei liegen. Selbst die wenigen Jahrhunderte, welche unsere Geschichte übersieht, sind weit davon entfernt, uns die Ueberzeugung eines stetigen Fortschrittes zu gewähren. Und wie steht es nun mit der Geologie! Wir haben schon einige Rückbildungen angeführt, aber wenn es mit der Entwickelung der Organismen immerzu vorwärts ginge, so bliebe es wirk-

lich ein unerklärliches Wunder, daß es heute noch Thier- und Pflanzenformen der niedrigsten Stufen giebt. „Als*) die niedrigste aller Klassen darf wohl diejenige bezeichnet werden, über deren Zugehörigkeit zum Pflanzen- oder Thierreiche noch keine genügende Entscheidung zu gewinnen war, die Schwämme. Von solchen fand man bis jetzt in den Schichten des Primärgebirges 27 Arten, in den älteren Secundärgebirgen 48, in den jüngeren Secundärgebirgen 63, im Molassengebirge 104, und in der Jetztwelt leben 205 Arten. — An Korallen boten die Schichten des Primärgebirges 440 Arten dar, die der älteren Secundärgebirge nur 37, die jüngeren Secundärgebirge 450, das Molassengebirge 380, und die Jetztwelt enthält, so weit unsere Kunde reicht, 460 Arten. Die beiden genannten Klassen enthalten vorzugsweise zur Erhaltung erkennbarer Formen geeignete Arten. Alle übrigen Klassen zeigen in den verschiedenen Schichtenfolgen die mannigfaltigsten Schwankungen ihrer Artenzahl, niedere nehmen zu, bei anderen finden die regellosesten Zu- und Abnahmen statt.“ Nach der Theorie der Höherentwickelung aller Lebewesen müßten die untersten Schichten der Gesellschaft schon längst ausgestorben sein. Nun erhalten sich aber gerade diese in stetiger Unveränderlichkeit durch alle Formationen der Erdrinde. Wir könnten uns diese Ausnahme von der aufgestellten Regel nur erklären, wenn wir zur Er-

---

*) Volger, Erde und Ewigkeit, S. 566.

gänzung für die aus ihnen höher entwickelten Wesen fort und fort eine neue Zeugung von Urzellen annähmen, damit dies für den Haushalt der Natur unentbehrliche Geschlecht nicht ganz ausgeht.

Hierbei können wir nicht umhin, unsere Ansicht über ein vielfach angestelltes Experiment auszusprechen. Es ist nämlich versucht worden, sehr kleine Thiere und Pflanzen, sogenannte Infusorien, aus rein elementaren Stoffen durch Einwirkung von Licht und Wärme ohne jeglichen Keim und Samen entstehen zu lassen; es ist uns aber nicht bekannt, daß dies geschehen wäre mit Hülfe von einem Wasser, in welchem sich gar keine organischen Bestandtheile befanden. Im Gegentheil, es wurde der nöthigen Fütterung wegen Fleischbrühe, Pflanzenschleim hineingethan oder sogleich Essig, Kleister u. dergl. verwendet, damit die jungen selbstgeborenen Weltbürger nach ihrer glücklichen Geburt nicht sogleich eines elenden Hungertodes sterben müßten. Wir halten solcherlei Experimente für widersinnig, und wenn sie wirklich einmal einen ganz unzweifelhaften Erfolg haben sollten, so würde ein solcher für die Urzeugung in jenem allerersten Anfange gar nichts beweisen, weil die zuerst entstandenen organischen Wesen keine organischen Stoffe zu ihrer Ernährung vorfinden konnten; da aber ihr Leben durchaus und nothwendig mit dem Vorhandensein solcher Stoffe zusammenhängt, so wird wohl schon hieraus allein ein vernunftgemäßer Schluß auf die Ewigkeit des Vorhandenseins

der Organismen gemacht werden müssen. Wie kann man auch durch ein Experiment eine Erscheinung herbeiführen wollen, welche die Natur nie vorgemacht hat!

Es ist noch ein Einwand zu erörtern, welcher gegen die Darwinsche Lehre von der allmählichen Umwandlung der Arten erhoben wird. Es heißt nämlich, wenn auch diese Umwandlung für die jetzige Zeit erwiesen wäre, wie sollte es denn zugehen, daß eine solche in den früheren geologischen Perioden nicht statt gefunden hat? In den auf einander folgenden Formationen finden sich meist neue Thier- und Pflanzengestalten, während die alten spurlos verschwunden sind. Wo sind die Uebergänge geblieben? Wo sind sie zu suchen?

Hier ist zunächst zu bemerken, daß nicht lauter Veränderungen vorliegen. Davidson weist nach, daß vier Gattungen von Weichthieren, nämlich Rhynchonella, Crania, Discina und Lingula in allen geologischen Formationen bis auf den heutigen Tag dieselben unverändert geblieben sind. Dasselbe ist der Fall mit jenen niedrigsten organischen Wesen, welche nur durch das Mikroskop wahrgenommen werden können. In neuester Zeit hat man in den größten Meerestiefen noch eine beträchtliche Anzahl von Formen gefunden, welche man früher für längst ausgestorben hielt. Alle diese Organismen leben im Meer und finden in diesem Element für alle Ewigkeit gleichen Nahrungsstoff, gleiche Wärme, gleiches Licht und gleich großen ununter-

brochenen und unbeschränkten Raum. Von einem Kampfe ums Dasein kann bei ihnen, den mit Reichthümern so überschwänglich Begabten und doch so Armen, da ihnen jeder Wechsel fehlt, wohl kaum die Rede sein. Und selbst wo Land und Meer ihre Stelle vertauschen, geschieht dies so allmählich, daß sie zu einer für sie ganz unmerklichen Uebersiedelung Zeit genug haben.

Daneben giebt es aber wirklich schroff abweichende Neugestaltungen. Darwin behauptet nun, die Uebergänge seien hier darum nicht nachzuweisen, weil die geologischen Funde so äußerst spärlich für die Wissenschaft vorhanden sind, und man aus den geringen Bruchstücken noch gar keinen Schluß auf die Reichthümer machen könne, welche der Schoß der Erde noch darbietet. Wir sind anderer Ueberzeugung und begründen dieselbe auf die im vorigen Abschnitte dargelegte 21,000jährige Periode. Wenn wir nach derselben gegenwärtig unserer Eisperiode entgegen gehen, so wird nach 10,000 Jahren das Meer unsere norddeutsche so wie die russische und nordasiatische Ebene bedecken, sich auch wohl mit dem Kaspischen Meere wieder vereinigen, mit welchem es schon einmal in Zusammenhang gestanden hat. Die Land- und Süßwasserorganismen wandern dann aus weit nach Süden, vielleicht bis über den Aequator hinaus. Die nordischen Seegeschöpfe kommen in andere Gegenden und Lebensverhältnisse und mögen durch ein milderes Klima Veranlassung zur Umgestaltung ihrer Arten gewinnen. So wie dann im Laufe

der folgenden 10,000 Jahre das Land wieder vorrückt, überschüttet es die neuen Kreideablagerungen mit Sand und Schlamm, den Grundstoffen zu nachmaligen Sand- stein- und Schieferbildungen, während die alten Kreide- lager zu Grobkalk und ähnlichen Formen umgewandelt werden. Wie soll da bei den auf dem Festlande in seiner Wärmeperiode wieder emporgekommenen Meeres- gebilden eine Uebereinstimmung oder ein Uebergang in den organischen Gestaltungen der früheren gleichen Ver- hältnisse stattfinden, welche nun sich berührend auf einander liegen! Es liegt ja eine so große Zeit zwi- schen Sonst und Jetzt! — Wenn wir die Uebergänge für die nördlichen Organismen der auf einander fol- genden Formationen finden wollen, so müssen wir sie in südlicheren Breiten, vielleicht gar auf der südlichen Halbkugel suchen, entschieden aber nicht in unsern eigenen Felslagern.

Die besten Beweisstücke für die Theorie der all- mählichen Umwandlung der Arten würden uns die Landesprodukte liefern können, da diese einen so außer- ordentlichen Reichthum an Gestalten entwickeln im Ver- hältnisse zu denen des Meeres; aber das Land bewahrt nur in äußerst seltenen Fällen etwas auf. Nur der im Landwasser aufgespeicherte Torf mit und ohne die in ihn versunkenen Baumstämme widersteht der Zerstö- rung und verwandelt sich nach seiner Ueberschüttung mit Sand und Schlamm unter der überfluthenden Meeresdecke in Braunkohle, sobald die ihn einschließen-

den Gesteine nach überstandener 21,000jähriger Periode wieder in die trockene Luft emporsteigen. Hier würden die Bäume, von denen viel unterscheidende Theile vorhanden sind, eine vorzugsweise günstige Untersuchung gestatten; hier würde ganz besonders die Vergleichung der thierischen Einschlüsse im nördlichen und südlichen Bernstein eine noch unerschlossene Quelle ergiebiger Forschungen werden können. —

Wir wollen es zugleich an dieser Stelle aussprechen, daß wir der Ueberzeugung sind, daß sich auch die älteste Braunkohle nie später in Steinkohle verwandelt, weil diese ausschließlich ein Meeresprodukt ist, wie Fr. Mohr in verschiedenen Schriften unwiderleglich bewiesen hat.

Wie schwer nun aber auch die Feststellung der Uebergänge bei diesen großen Ueberfluthungsperioden sein mag, so sind solche doch bei zweien, die wir unter vielen anderen hervorheben, mit ziemlicher Klarheit nachzuweisen. Die fossilen Beutelthiere im nördlichen Europa haben jetzt ihre Stammverwandten in Neuholland. Lebensfähigere Thiere, als sie, sind bei der Trockenlegung unserer Heimat zurückgewandert, jenen fossilen Gestalten durchaus unähnlich. Nach abermals 10,000 Jahren sind durch Trockenlegung der Brücken zwischen den Inseln auf der südlichen Halbkugel die Uebergänge für die kräftigeren Thiere der nördlicheren Gegenden geschaffen, und im Kampfe ums Dasein gehen dann die Beutelthiere auf der südlichen

Halbkugel eben so zu Grunde, wie dies früher mit ihren Vorfahren auf der nördlichen der Fall gewesen ist.

Aehnliche Verhältnisse zeigt uns das Menschengeschlecht. Die fossilen Reste desselben auf der nördlichen Halbkugel sind entschieden kaffernartig. — Wir brauchen freilich jetzt keine 10,000 Jahre mehr, um die Eröffnung der natürlichen Wege zur Vernichtung der rückständigen Menschengeschlechter abzuwarten. Unsere Schiffe tragen uns hinüber, und die Civilisation zeigt dann bald ihre Verderben bringende Wirkung in dem Kampfe ums Dasein.

Wir haben also gesehen, daß jede Art Anfangstheorie für das Leben den Stempel der Unmöglichkeit durch ihren logischen Widerspruch so wie durch ihre Unvereinbarkeit mit den Erfahrungen an sich trägt, wir haben gesehen, daß aus allen Umwandlungserscheinungen in der organischen Welt sich die Nothwendigkeit einer Entwickelung zu immer höheren Stufen durchaus nicht nachweisen läßt, sondern daß wir auch hier auf und nieder gehende Schwankungen gleich dem Wellenschlage oder der Pendelschwingung haben; aber wir können die bisherigen Aufstellungen von Anfangstheorien sehr wohl begreifen, weil unsere Kenntniß der Organismen uns nur bis dahin führt, wo diese durch Krystallisation oder andere Naturgewalten zerstört werden und sich unserer weiteren Untersuchung entziehen. Wie oft schon vor allen diesen unserer Forschung noch zu=

gänglichen Zeiträumen ähnliche Einrichtungen wie unsere Eisenbahnen und Telegraphen vom Kreislaufe der Natur aufgesogen und neugestaltet sind, wer vermag dies zu ermessen! „Alles ist dauerlos," sagte der weise Buddha, als er starb.

---

7. Die Kräfte und die Sterne.

Wir begannen unsere Erörterungen mit der Betrachtung des Himmels und kehren jetzt wieder zu den Sternen zurück. Nach der Werdetheorie mußten alle Himmelskörper aus gleichen Stoffen bestehen und in gleichartiger Weise mit Kräften begabt sein, nach der Chaostheorie ist dies immer sehr wohl möglich. Die Spektralanalyse weist uns die Ungleichartigkeit der Sterne in stofflicher Beziehung unzweifelhaft nach. Von den uns zunächst stehenden ist der Mond ohne jegliche Atmosphäre, also ohne Luft und ohne Wasser, wogegen die Venus und der Mars mit einer ähnlichen Atmosphäre begabt sind, wie die Erde. Ueber die stoffliche Bildung der übrigen Planeten, so wie der Kometen ist wenig zu wissen, da sie für unmittelbare Untersuchungen zu fern sind, und die Spektralanalyse sich auch erfolglos erweist, indem dieselben uns nur Sonnenlicht zurückgeben, welches wir aus seiner unmittelbaren Quelle eben so gut und besser untersuchen können.

Betrachten wir aber einmal die auf den Gestirnen wirkenden Kräfte! — Wir halten dafür, daß allen Weltkörpern die allgemeine Anziehungskraft oder Gravitation eigen sei. Dieselbe zeigt sich an der Oberfläche der Erde in Form der Schwere. Außerdem erweisen physikalische Experimente und astronomische Beobachtungen uns ihr Vorhandensein in dem ganzen Theile des uns durch das Licht zugänglichen Weltraums. Die einzige abweichende Erscheinung bei den Kometenschweifen, welche von der Sonne abgestoßen werden, läßt sich noch ganz gut dadurch erklären, daß sie zum Theil Stoffe enthalten bei welchen die abstoßende Kraft der Wärme die Gravitation überwiegt. Um dies mit einiger Sicherheit festzustellen, fehlt es noch an einer genauen Untersuchung über die Ungleichheit der Wärmeabstoßung bei verschiedenen Körpern. Es läßt sich wohl erwarten, daß diese sich aus den Experimenten ergeben würde. Die Kometen würden dann aus zweierlei Stoffen bestehen, aus solchen, auf welche die abstoßende Kraft der Wärme nur wenig, und solchen, auf welche sie stark einwirkte. Jene blieben beim Kerne, und diese ließen sich wegstoßen, ohne jedoch bei der ihnen noch immer inne wohnenden Gravitation ihre Beziehung zum Kernkörper zu verlieren. In der Sonnenferne versammelten sich die abgestoßenen Theile zu ihrem Mittelpunkte und der Schweif hörte auf; in der Sonnennähe wirkte nicht allein die Sonne selbst, sondern auch der erhitzte Kern abstoßend. Es ließen

sich auf diese Weise viele Erscheinungen bei den Kometen erklären, doch ist die ganze Sache vorläufig bloß eine Vermuthung, da die begründenden Experimente noch fehlen. Die Allgemeinheit der Gravitation steht übrigens auch, wie wir schon oben erwiesen haben, durchaus nicht in Widerspruch mit dem Gedanken von der Unendlichkeit der Welt.

Es wird nicht unangemessen sein, die Wirkung der Gravitation, so weit sie als Schwere erscheint in ihrer Verschiedenheit auf einigen uns näheren Sternen zu betrachten. Auf der Oberfläche der Sonne ist wegen des ungeheuren Gewichtes ihrer Masse trotz der großen Entfernung derselben von dem Mittelpunkte die Schwere $28^1/_3$ mal so groß, als an der Oberfläche der Erde. Wenn wir uns dort hinbegeben könnten, so würde unsere Kraft kaum ausreichen, um nur einige Kilogramm zu heben, vorausgesetzt, daß wir uns selbst aufrecht erhalten könnten. Wandern oder Steine werfen wäre ganz unmöglich. Ja wir würden bei unserm eigenen Gewichte wahrscheinlich tief in den Boden versinken müssen. Die Sonne hat nur ein Viertel von dem specifischen Gewichte der Erde, und wenn sie eben so wie diese in ihrem Inneren dichter wäre, als an der Oberfläche, so wäre es dieser nicht möglich, uns zu tragen. Bei unserem Durchgange von der Oberfläche zur Tiefe begegneten wir dann wohl einigen Sonnenbewohnern, wenn es solche dort geben kann. Was müßten das für blödsinnige Leute sein, da ihnen

der Begriff Zeiteintheilung ganz abgeht; denn hier ist kein Wechsel des Lichtes und der Finsterniß. Tausend Jahre sind wie ein Tag.

Auf dem Monde dagegen ist das Verhältniß ein wesentlich anderes. Die Schwere auf der Oberfläche beträgt nur den sechsten Theil der unsrigen. Sechs Centner dort zu heben, wäre keine schwierige Sache für menschliche Kräfte, und springen könnten wir über die Berge mit einer Leichtigkeit, wie kaum bei uns ein Eichhörnchen, wenn nicht auch dort die Bewegung durch unser Eintreten in den lockeren Boden etwas gehemmt würde, da auch der Mond eine geringere Dichtigkeit hat, als die Erde, denn während das specifische Gewicht der Erde etwas über $5^1/_2$ beträgt, erreicht das des Mondes nur die Höhe von $3^1/_2$.

In ähnlicher Weise sind die Schwere und Dichtigkeit auf den übrigen Planeten verschieden, doch übergehen wir diese, da dergleichen Einzelnheiten in die besonderen Lehrbücher gehören; nur über die Kometen soll noch bemerkt werden, daß es bis jetzt nicht möglich gewesen ist, auch nur von einem einzigen das absolute oder specifische Gewicht zu bestimmen. Sie sind dazu eben viel zu leicht. Von den Fixsternen haben wir über diese Punkte gar keine Kenntniß.

In unserm Sonnensysteme und bei den physischen Doppelsternen bemerken wir überall noch eine zweite Kraft, die Tangentialkraft oder die Kraft des seitlichen Antriebes. Es ist dies diejenige Kraft, welche

seitlich gegen die Gravitation gerichtet, die Körper eines Systems in denjenigen geschlossenen krummen Linien herumtreibt, welche die Wissenschaft mit dem Namen der Ellipsen bezeichnet. Diese sind bei den Planeten ziemlich abgerundet und den Kreisen ähnlich, bei den Kometen dagegen außerordentlich langgestreckt und schmal. Auch die Axendrehung der einzelnen Gestirne gehört in das Reich der Tangentialkraft. Diese Kraft ist von der Wissenschaft noch nicht erklärt, denn die aus der Werde= und der Chaostheorie hervorgegangenen falschen Erklärungen können hier nicht maßgebend sein und an die Stelle derselben etwa eine neue Hypothese zu setzen, wird man uns nicht im Ernste zumuthen wollen. Sie kann auch nicht eine allgemeine Kraft aller Himmelskörper sein, denn dies stände im Widerspruche gegen die Unendlichkeit. Es bewegen sich die Monde um die Planeten, und die Planeten um die Sonne. Wir sehen, daß die Sonne ihre eigene Bewegung hat, an welcher ihre ganze Begleitung Theil nimmt. Mädler glaubt nachgewiesen zu haben, daß diese Bewegung gleichfalls eine elliptische ist, deren Schwerpunkt im Stern Alcyone von den Plejaden liegt. Wir erlauben uns vorläufig daran zu zweifeln, da die volle Sicherheit hierüber doch erst nach einigen tausend Jahren erlangt werden könnte, auch scheint uns der besagte Stern Alcyone wirklich nicht so bedeutend, um der Sonne gegenüber einen Stern höherer Ordnung zu bilden. Indeß geben wir auch die Centralbewegung

der Sonne um die Alcyone zu, so muß doch die Sache endlich einmal aufhören, sonst kämen wir schließlich zu einem allgemeinen Mittelpunkt oder Schwerpunkt, der mit der Idee von der Unendlichkeit in einem durchaus verneinenden Widerspruch steht. Die Bewegung der Sonne kann eben so gut eine pendelartige Schwankung sein, und ist es die der Sonne noch nicht, so ist es di der Alcyone oder sonst eines anderen Sternes.

Es ist nach dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft nicht möglich zur Betrachtung der noch übrigen Kräfte überzugehen, ohne zuvor ein Wort über den Aether beigebracht zu haben, welcher hier eine bedeutende Rolle spielt.

Der Aether ist das jüngste Kind der dichtenden Phantasie der Naturforscher. Er ist in die Welt gesetzt durch Huygens († 1687), gefüttert und groß gezogen durch Euler, Newton und Andere und schließlich durch Spiller für einen Gott erklärt worden der dabei die stolze Zuversicht hat, endlich den wahren, einzigen und richtigen Monotheismus erfunden zu haben. Er merkt dabei gar nicht, daß ihm aus den Coulissen im Hintergrunde der Teufel als zweiter Gott überall entgegen kuckt, wie folgende Stellen beweisen: „Das von der weltbeherrschenden Kraft (nämlich dem Aether) ausgehende psychische Dasein ist ein fortwährender Kampf des Logischen gegen das Unlogische, des Vernünftigen gegen das Unvernünftige, welcher, wenn auch nur allmählich, mit dem Siege des ersteren enden

wird*)." „Die durch den Weltäther im Weltraume erzeugten Entwickelungen sind ein steter Weltprozeß des Ewigwahren gegen das, was nicht so ist, wie es sein soll (S. 81)." Man sieht, wie er mit den Ausdrücken „das Unlogische, das Unvernünftige, das, was nicht so ist, wie es sein soll" um den unnennbaren und unaussprechlichen Teufel herum geht, wie die Katze um den heißen Brei. Doch kommen wir wieder auf unsern Aether zurück!

Es ist in der That sehr schwierig, eine genaue Definition des Begriffes Aether zu geben, und dies um so mehr, da er seit der Zeit, wo man ihn als Lieblingskind behandelte, seine Natur wesentlich geändert hat. Ursprünglich war er ein den Weltraum erfüllender, allgegenwärtiger, elastischer, überall durchdringlicher, bis ins Unendliche theilbarer Körper ohne Schwere. Man würde ihn den Ungläubigen gerne gezeigt haben, aber da er durchaus nicht sperrbar ist, so gab es in der ganzen Welt keine Art von Schachtel, in welcher er aufbewahrt werden könnte. Später änderte er seine Natur und nahm noch eine geringe Schwere und mit ihr zugleich eine gewisse Widerstandsfähigkeit an, beides aber in so äußerst feinem und winzigem Maße, daß man von diesen Eigenschaften kaum kleine Spuren entdecken konnte .Seine ursprüngliche Theilbarkeit hat er in letzter Zeit auch noch aufgegeben, und nun be-

*) Gott im Lichte der Naturwissenschaften. Berlin 1873, Denicke's Verlag.

steht er aus untheilbaren kleinen Stücken, welche man Aetheratome nennt. Von dem Vorhandensein derselben ist auch Spiller überzeugt, aber er geräth hier in Uebereinstimmung mit anderen in dieser Beziehung sachkundigen Naturforschern in einen seltsamen Widerspruch mit sich selbst. Er sagt Seite 70: „Der Weltäther ist unendlich, also untheilbar.“ Wenn das der Fall ist, so kann es von ihm auch keine untheilbare, festbegrenzte Stücke, nämlich die Aetheratome, geben. Freilich wäre es ein Unsinn, etwa die Größe des siebzehnten Theiles der Unendlichkeit angeben zu wollen, aber jene Naturforscher haben gewiß eben so wie auch andere Leute in ihrer Knabenzeit die Erklärung gelernt und begriffen: „ein geometrischer Körper ist ein begrenzter Theil des unbegrenzten Raumes.“ Da sieht man ja, daß der Raum theilbar ist, und zwar in eine unbegrenzte Anzahl richtig begrenzter Theile.

Alle Freunde und Anhänger des Aethers stellen ferner den Satz auf, ein absolut leerer Raum könne gar nicht gedacht werden. Das ist nun ihre Sache! Die Unausgefülltheit des Raumes zwischen den Weltkörpern können sie sich nicht denken, aber ihr Abscheu vor dem leeren Raume (horror vacui) geht nicht so weit, daß sie nicht leere Zwischenräume zwischen den kugelförmigen Aetheratomen setzen, wobei sie wohl oder übel den leeren Raum denken müssen. Wir wollen ihnen mit einem guten Rathe unter die Arme greifen. Mögen sie doch den alten ins Unendliche theilbaren

Aether als Uräther wieder zu Gnaden annehmen und dann den jüngeren aus Atomen bestehenden Epigonenäther in jenem Uräther mit seinen Kugeln hüpfen und tanzen lassen, dann ist Alles in Richtigkeit und der Abscheu vor dem Leeren ist gänzlich beseitigt.

Als Beweis für das Dasein des Aethers hat in Ermangelung eines Besseren vielfach der Enckesche Komet herhalten müssen. Die Bewegung desselben, der der Sonne sehr nahe kommt, ist von der Art, daß sie auf ein Hinderniß hinweist, welches seine Bewegung hemmt. Der Aether hatte sich nun gerade diesen Kometen ausersehen, um seine Macht an ihm zu zeigen, die andern ließ er ungehindert laufen. — Wir wissen dagegen aus den Sonnenfinsternissen, daß die Sonne mit einer Aureole versehen ist, in welcher Wirbelstürme die Protuberanzen erzeugen. Da haben wir eine stoffliche Umhüllung, welche sich noch sehr weit über die für gewöhnlich sichtbare Grenze der Sonne hinaus ausdehnt. Hier ist eine ganz reelle, sichtbare, materielle Masse, welche ihre Widerstandswirkung ausübt, und wenn diese noch nicht ausreicht, so ist noch ein eben so wirklicher Stoff in dem großeu Ringe vorhanden, welchen man das Zodiakallicht nennt. Warum muß man das Auge vor Thatsachen verschließen und seine Rettung bei Phantomen suchen? — Dies ist aber noch nicht genug. Schiaparelli weist in seiner Schrift über die Kometen und Meteore nach, daß Umbildungen, Theilungen, Auflösungen und Neugestaltungen

bei den Kometen ganz allein aus ihrer Natur und der großen Excentricität ihrer Bahnen herzuleiten sind. Es wäre ja auch die Lage der Schweife derselben bei einem noch so geringen Widerstande des Aethers unmöglich.

Bevor wir nun zu weiteren Erörterungen schreiten, ist es nothwendig, daß wir uns über die Begriffe Kraft und Erscheinung erst vollkommen klar machen. Bei der Gravitation und der Tangentialkraft war dies nicht so dringend nöthig, weil man ohne Bedenken beide für Kräfte annimmt und in dem Falle der Körper so wie in der Centralbewegung die Erscheinungen dieser Kräfte vor Augen hat. Wir definiren jetzt folgendermaßen.

Eine **Naturkraft** ist eine jede Ursache, welche eine Veränderung im Zustande der Dinge hervorbringt oder hervorzubringen strebt, oder welche den Wirkungen anderer Naturkräfte Widerstand zu leisten im Stande ist.

Die Wirkungen der Naturkräfte nennen wir **Erscheinungen**, insofern wir dieselben mit unsern Sinnen wahrzunehmen im Stande sind.

Als Kräfte stellen wir theils aus unsern unmittelbaren Wahrnehmungen theils aus mittelbaren Schlüssen nach ihren Erscheinungen die folgenden auf: Gravitation, Tangentialkraft, Licht, Wärme, Magnetismus, Elektricität, Galvanismus, Elasticität, Cohäsion, Adhäsion, Gestaltungskraft, Chemismus und Lebenskraft.

Ueber Gravitation und Tangentialkraft ist nun weiter nichts zu bemerken und wir gehen sogleich zur Betrachtung des Lichtes über. Nicht alle lebende Wesen sind so glücklich wie wir Menschen eingerichtet, daß sie das Licht unmittelbar empfinden können; wir aber definiren das Licht so:

Das **Licht** ist diejenige Naturkraft, welche die Ursache der Einwirkungen auf die Netzhaut unseres Auges ist.

Hier empfinden wir es unmittelbar, und als erste Erscheinung des Lichtes tritt uns die Erleuchtung entgegen. Durch weitere Untersuchungen erfahren wir denn auch, daß das Licht unter Umständen aus einer Stahlnadel einen Magnet macht. Es schwärzt die Silbersalze und macht dadurch die Photographie möglich; es bewirkt oder beschleunigt das Zustandekommen vieler chemischer Verbindungen, während es andere verzögert oder verhindert; es bewirkt in den organischen Körpern, vorzüglich in den Pflanzen, die ganze Umwandlung der aufgesogenen unorganischen Bestandtheile in organische Verbindungen: Grund genug, das Licht für eine Kraft zu erklären. Wer sich gedrungen fühlt, dasselbe für eine Erscheinung zu halten, stellt es in Uebereinstimmung mit dem Schalle. Von den vielen Erregungen desselben heben wir jetzt nur eine hervor. Die Muskelkraft meines Armes ist nicht im Stande, in die Ferne zu wirken, wie dies bei der Gravitation und beim Lichte der Fall ist. Soll dies aber doch geschehen, so

muß ich mich eines Mittels bedienen. Ein ander mal ist dies eine Stange, diesmal sei es eine Geige. Ich streiche die Saite derselben mit dem Bogen. Dadurch werden Saite und Geige in Schwingungen versetzt, diese theilen sich durch die Luft dem Ohre eines Anderen mit und in der Form des Schalles oder Tones kommt meine Muskelkraft bei einem Anderen zur Erscheinung. Eben so soll es beim Lichte sein. Die Sonne z. B. zittert unaufhörlich in feinen Schwingungen. Sie theilt diese Schwingungen dem Aether mit, welcher den ganzen Weltraum erfüllt, und welcher sich auch in der Luft, im Wasser, im Glase, so wie in der innersten Masse aller Dinge befindet. Dieses Aethers Schwingungen setzen nun wieder die Netzhaut meines Auges in Bewegung, und so sehe ich das Sonnenlicht, d. h. so kommt es bei mir zur Erscheinung, die eigentlich wirkende Kraft liegt aber in der Erregung der Schwingungen Seitens der Sonne. Wie die chemischen und magnetischen Wirkungen des Lichtes aus diesen Schwingungen hervorgehen, davon wird vollständig geschwiegen. Es giebt übrigens noch einen Umstand, in welchem sich die fabelhaften Aetherschwingungen von den wirklichen Luftschwingungen unterscheiden. Nähert man sich dem tönenden Körper, so wird der Ton höher, entfernt man sich von ihm, so wird er niedriger. Die Erde nähert sich nun mit ungeheurer Geschwindigkeit den Sternen auf der einen Seite, während sie sich von denen auf der anderen entfernt, dadurch ändert sich aber an Licht

und Farbe bei den Sternen gar nichts. Es ist auch sehr merkwürdig, daß an der Seite der Erde, von welcher sie sich fortbewegt, gar keine Lücke für den Aether entsteht, so daß dadurch die Sterne unsichtbar würden. Verschiedene Schallwellen können sich zur Unhörbarkeit auslöschen, wenn Wellenberg und Wellenthal zusammenkommen. Aehnliche Erscheinungen giebt es beim Lichte, welche man die Interferenzerscheinungen nennt. Diese sollten nun das Vorhandensein des Aethers außer Zweifel stellen. Jetzt beweist aber Warmann*) so gründlich, schlagend und ausführlich, daß sich die Interferenzen auf die bisherige Art gar nicht erklären lassen, daß man sich wundern muß, wie man seine Untersuchungen bloß still umgehen kann, ohne nur ein einziges Wort der Widerlegung an sie zu wenden.

Wenn wir nun das Licht als eine Naturkraft auffassen, so sehen wir, daß die Sterne in sehr verschiedener Weise damit begabt sind. So weit unsere Erfahrungen reichen, ist das Licht überall durch andere Kräfte erregt, und wir können nicht wissen, ob es Sterne giebt, welche nicht erregtes, sondern Urlicht besitzen, so wie ihnen ja auch die Gravitation als Urkraft und nicht als erregte eigen ist. Auf unserer Erde wird das Licht vorzugsweise durch Wärme erregt und zwar bei allen Verbrennungsprocessen, in denen die wirkende Wärme zuvor durch Chemismus erregt ist. In das Gebiet der

*) Untersuchungen über das Wesen des Lichtes und der Farben. Leipzig, Fr. Fleischer. 1873. Cap. 1.

Erregung durch Wärme gehören auch die elektrischen und galvanischen Lichterscheinungen. Jedoch ist die Wärme nicht unbedingt zur Lichterregung nothwendig. Das schwache durch Magnetismus erregte Licht, das bei verschiedenen Krystallisationen aus der Gestaltungskraft hervorgehende, das Phosphoresciren verwesender Stoffe, durch Chemismus eingeleitet, und das Leuchten der Glühwürmer, durch Lebenskraft angeregt; alle diese Lichterscheinungen lassen sich auf vorgängige Wirkungen der Wärme nicht zurückführen. Aus diesen verschiedenen Quellen kommt uns das Licht auf der Erde. Die Sonne dürfte dasselbe vorzugsweise aus der Wärme beziehen, doch bleibt auch bei den wirbelnden Bewegungen der Protuberanzen wahrscheinlich die Elektricität als Erregungsmittel nicht ausgeschlossen, die übrigen irdischen Lichtquellen dürften auf der Sonne nicht vorhanden sein. Der Mond, unser nächstes Gestirne muß ohne selbsterregtes Licht bleiben, und es können seine langen Nächte, nach unsern irdischen Erfahrungen beurtheilt, durch nichts erleuchtet werden; denn wo keine Atmosphäre und keine flüssige Körper vorhanden sind, giebt es keine chemische Verbindungen, ohne dieses kein Feuer, ohne dieses kein Licht. Auch die übrigen Erregungsmittel bleiben hier ausgeschlossen, wie später gezeigt wird. Von den Planeten sind die der Sonne näheren mit uns in gleichem Verhältnisse. Bei den ferneren dürfte die Sache wegen der geringen Wärmeentwicklung auf ihnen zweifelhaft sein. Ein

Stern wie der Neptun, der die Sonne so groß und hell sieht, wie wir unsere hellsten Planeten, wird überhaupt vom Lichte sehr wenig erregt und bleibt für sich in ewige Nacht getaucht. Daß es auch unter den Fixsternen lichtlose giebt, beweisen einige Bewegungen leuchtender Sterne um unsichtbare Schwerpunkte.

Auch für die Wärme sind wir Menschen so glücklich organisirt, daß wir ihre Wirkung unmittelbar empfinden und für uns zur Erscheinung bringen können, wir geben deshalb für dieselbe folgende Erklärung:

Die **Wärme** ist diejenige Naturkraft, welche die Ursache der Einwirkungen auf unsere Gefühlsnerven ist, insofern diese Einwirkungen nicht bloß von der Berührung eines anderen Körpers mit der Haut herrühren.

Auch diese Kraft wird von den des Aethers kundigen Sachverständigen für eine Erscheinung gehalten. Früher unterschied man wohl so, daß durch das Licht die Aetheratome, durch die Wärme die Stoffatome schwingen. Da nun aber im Weltraume keine Stoffatome zu finden sind, so schwingen die Aetheratome daselbst nur auf etwas andere Weise, als die Stoffatome, bis sie diese letzteren erreichen, dann aber tanzen sie mit diesen zusammen in wirbelnden Bewegungen, wie die Herren und Damen beim fröhlichen Balle. Die Richtigkeit dieser unsichtbaren Erscheinung hätte man leicht nachweisen können, wenn man ein Metallstück an zwei verschiedenen Punkten erwärmte und nun die Unter-

brechungen der Schwingungen oder die Interferenzen nachwies, wie man dies sehr leicht kann, wenn man zwei Steine ein Endchen von einander ins Wasser wirft. Man nimmt dann die Unterbrechungsstreifen sehr leicht wahr, welche entstehen, wenn der Wellenberg von der einen Seite mit dem Wellenthal von der andern zusammenfällt. Doch jetzt genug von Aether und Atomen! Wir werden bei den folgenden Betrachtungen nicht wieder auf sie zurückkommen, wenn der Reiz dazu auch noch so nahe liegt.

Die Wärme wirkt in zweifacher Weise, nämlich in die Ferne durch Strahlung und bei unmittelbarer Berührung der Körper durch Leitung. Im Weltraume kann sie sich nur durch Strahlung verbreiten und nur für diese Art der Fortpflanzung gilt das quadratische Abnahmegesetz.

Auf der Erde giebt es keine Urwärme. Alle Wärme ist bei uns der Erfolg der Erregung durch andere Kräfte, insoweit sie uns nicht von der Sonne oder aus dem Weltraume als Geschenk zuströmt. Der Haupterreger ist der Chemismus, dem alles Brennen und Verbrennen anheim fällt. Sonst bieten uns Elektricität und Galvanismus so wie auch die Lebenskraft Quellen der Wärme dar. Bei der Benetzung ist sie ein Erfolg der Adhäsion und die durch Reibung und Pressung erregte Wärme hat ihre letzte Quelle in andern Ursachen, sei es in der Lebenskraft durch Men-

schen oder Thiere, sei es in der Gravitation, wo sie sich als Schwere zeigt, oder sonst wie.

Auf der Sonne finden wir gerade die wichtigsten irdischen Erregungsmittel nicht, und die übrigen in ganz unerheblichem Maße. Wenn auch noch vor Kurzem in einer Schrift behauptet worden ist „die Sonne brennt," so sind wir in der glücklichen Lage, dieser Behauptung durch logische Gründe und wissenschaftliche Erfahrungen zu widersprechen. Was heißt Brennen? Ein Körper brennt, wenn er sich mit einem andern unter Entwicklung von Wärme chemisch verbindet. Alles, was brennt, muß verbrennen, d. h. die chemische Verbindung muß aufhören, sobald sie vollzogen ist. Nur die werdende Verbindung brennt, die vollendete ist ruhig und regungslos. Wenn die Sonne je gebrannt hätte, so müßte sie längst ausgebrannt sein und zu den oben erwähnten Weltleichen gehören. In einer andern Schrift sind wir der Ansicht begegnet, daß die Sonne ihre Wärme durch Reibung und Pressung gewinnt, indem immerzu Meteormassen in sie hineinfliegen und ihre Wirkung äußern. Dann müßte aber erstens die Sonne fortwährend schwerer werden und dadurch die Bewegungsverhältnisse der Planeten und Kometen stetig ändern, und zweitens würde sie in der ganzen Ewigkeit ihres Bestehens Zeit genug gehabt haben, alle ihr zugehörigen Meteore aufzusaugen, so daß sie auch dadurch der Erkaltung verfiele. — Kommen wir aber noch einmal auf das Brennen zurück! Es ist bekannt, daß

gewisse chemische Verbindungen durch eine mäßige Erwärmung angeregt werden, es ist aber auch eben so bekannt, daß große Hitze die meisten chemischen Verbindungen zerstört. Die Spektralanalyse zeigt uns in den Dämpfender Sonnenumhüllung nur Elemente und nicht ihre Verbindungen, die Sonne würde solche zerstört haben, wenn sie überhaupt je vorhanden gewesen sein könnten. Kurz die Sonne ist viel zu heiß, um brennen zu können. Von den übrigen Erregungen der Wärme, welche bei uns auf der Erde statt finden, kann nun wohl auf der Sonne die Rede nicht mehr sein, und die Wärme der Sonne ist Urwärme, welche ihr von Ewigkeit her eben so eigen sein muß, als ihre Gravitation. Zu diesem Schlusse sind wir gezwungen, weil uns gar kein anderer übrig bleibt, und wir müssen ihn so lange fest halten, bis durch irgend eine wissenschaftliche Erfahrung ein Wärmeerregungsmittel gefunden wird, welches für die Sonne paßt.

Für den Mond bleibt die einzige Quelle der Wärme die Sonne. Für eine eigene Erregung der Wärme fehlen ihm alle Mittel. Wenn man bei ihm vulkanische Thätigkeit und vulkanische Umgestaltungen hat bemerken wollen, so ist dagegen einzuwenden, daß man bei seiner geringen Entfernung von der Erde gewaltige Feuer- und Gluthausbrüche auf seiner Nachtseite hinreichend deutlich hätte bemerken müssen.

Die Wärmeentwicklung auf den uns näheren Planeten dürfte unter denselben Umständen statt fin-

den wie bei uns, die ferneren sind vielleicht auch hier ungünstiger gestellt.

Was die Fixsterne anbetrifft, so giebt es deren, die dunkel sind. Ob sie auch in diesem Zustande Wärme zu entwickeln im Stande sind, können wir weder wissen, noch untersuchen. Besonders bemerkenswerth sind aber hier die so genannten neuen Sterne. Sie erscheinen am Himmel mit schwachem Lichte. Dieses steigert sich bis zu bedeutender Helligkeit, nimmt dann ab und erlischt hernach. Hier könnte man Ansichten von Anzünden, Brennen und Verbrennen sehr wohl geltend machen, wenn es sich der Mühe verlohnte, über so unsichere Dinge überhaupt Aufstellungen zu machen. Bei den veränderlichen Sternen liegen dagegen andere Verhältnisse vor. Es zeigt sich nämlich eine bestimmt wiederkehrende Periode in dem Wechsel der Helligkeit oder der Farben, was auf eine verschiedenartige Entwicklung von Wärme und Licht auf den einzelnen Theilen ihrer Oberfläche und auf eine Axendrehung hindeuten dürfte.

Wir sehen, daß unsere Erde ein Magnet ist. Wir wissen, daß durch ihre Axendrehung und ihre Erwärmung von Seiten der Sonne diejenigen galvanischen Kräfte erregt werden, welche ihrerseits wieder die Erreger des Magnetismus sind. Die Axendrehung ist ein besonderer Erfolg der Tangentialkraft, so daß diese im vorliegenden Falle auf die Erregung der magnetischen Kraft einwirkt. Der allgemeine Magnetismus

der Erde wirkt dann wiederum erregend auf einzelne natürliche Magnete im Oberflächengebäude der Erde, so wie diese wiederum die künstlichen Magnete erzeugen, aus welchen mit Hülfe der Lebenskraft des menschlichen Armes die Kraft ins Große verbreitet werden kann. Der Magnetismus wirkt in die Ferne und bei unmittelbarer Berührung der ihm verwandten Körper. Bei gleicher Entfernung bleibt die Wirkung dieselbe, welche Art unmagnetischer Körper man auch dazwischen schieben, oder ob man einen vollständig leeren Raum künstlich herstellen mag. Wenn wir also nach der Aethertheorie ein Stück Glas zwischen Magnet und Eisen schieben, so rührt der Magnet die Aetheratome im Glase gar nicht an, diese werden, wenn nicht gerade vollständige Finsterniß herrscht, schon durch das Licht hinreichend in Bewegung gesetzt, aber nach Ueberschreitung dieser Aetheratomschicht geht er mit ungeschwächter Kraft auf die Eisenatome über, welche nun nach seiner Pfeife tanzen müssen.

Für die unmittelbare Empfindung des Magnetismus haben wir kein Organ, wie wir solches für Licht und Wärme und für die Gravitation besitzen, indem dieselbe als Schwere sich unserer Muskelkraft entgegenstellt. Wenn wir also eine Definition geben wollten, so müßten wir zuerst alle Erscheinungen zusammenstellen und schließlich sagen, die Ursache aller dieser Erscheinungen nennen wir Magnetismus. Doch gehört dies in die physikalischen Lehrbücher. Auf unserer Erde

gehört der Magnetismus so wie die Gravitation zu den Urkräften und ist auf ihr so ewig, wie ihre Axendrehung und ihre Erwärmung durch die Sonne.

Wir vernichten auf der Erde schon den Magnetismus, wenn wir seinen Stahlkörper in Rothglühhitze versetzen. Wie sollte er bei der Sonnenhitze bestehen können!

Eben so wenig ist er auf dem Monde zu finden, denn die Wärme schreitet auf seiner Oberfläche zu langsam fort, um den Galvanismus merklich zu erregen, und der Rotationsgalvanismus fehlt ihm gänzlich, da er keine eigene Axendrehung hat.

Die Planeten sind mit unserer Erde gleichgestellt. Sie sind allzumal Magnete. Wenn bei den der Sonne näher gestellten die Wärme stärker zur Erregung wirkt, so gleicht sich dies bei den ferneren durch die schnellere Axendrehung aus.

Vom Magnetismus auf den übrigen Sternen des Himmels zu reden, dürfte hier als überflüssig erscheinen, da man darüber nichts Bestimmtes wissen kann.

Für die Elektricität eine Erklärung zu geben ist aus denselben Gründen unmöglich, wie dies beim Magnetismus der Fall war. Sie hat mit diesem nicht einmal die Eigenschaft der Dauer gemein. Sie muß stets frisch erregt werden und erlischt nach Aufhören der Erregung in kurzer Zeit von selbst. Es ist gar nicht undenkbar, daß es Augenblicke geben kann, in denen die Erde ganz ohne elektrische Kraft ist. Am

meisten und stetigsten wird sie in der Atmosphäre erregt und zwar durch Ursachen, welche bis jetzt noch nicht außer aller Bestreitbarkeit gestellt werden können. Bei unsern Wirbelstürmen zeigt sie sich in Form von Blitzen, und wenn wir die Protuberanzen der Sonne als vergrößerte Wirbel auffassen, so würde sie auch dort erregbar sein, wogegen auf dem Monde jede Möglichkeit für sie abgeschnitten ist. Wie sie nach Maßgabe dessen sonst im Weltraume erregt werden kann, bedarf keiner weiteren Erörterung.

Wenn wir jetzt zum Galvanismus übergehen, so müssen wir zunächst gestehen, daß unsere Ansicht über diese Kraft von der landläufigen wesentlich abweicht, indem wir sie nicht für eine besondere Art der Elektricität, etwa für strömende halten. Sie ist eine von der Elektricität gänzlich verschiedene Kraft, hat andere Erreger und bringt andere Wirkungen hervor. Beide Kräfte haben nur das mit einander gemein, daß ein Theil ihrer Wirkungen sich bei unmittelbarer Berührung mit andern Körpern zeigt, theils sich in die Ferne nach dem quadratischen Abnahmegesetze kund giebt. Sodann haben sie in der Hauptsache gleiche Leiter und Isolirer, was ja nahezu bei Licht und Wärme auch der Fall ist, indem eine große Anzahl von Körpern in übereinstimmender Weise Licht und Wärme durchlassen oder absperren. Darum hat doch noch niemand das Licht als glänzende Wärme bezeichnet. Warum soll nun der Galvanismus strömende Elektricität sein?

Was strömt muß ausströmen. So lange der Leitungsdraht geschlossen bleibt, ruht in ihm die galvanische Kraft vollständig. Sie tritt erst in Thätigkeit, sobald man ihr durch zugeführte geeignete Körper die Möglichkeit der Wirkung eröffnet. Schließlich können wir auch für den Galvanismus vorweg keine allgemeine Erklärung geben und zwar aus demselben Grunde wie beim Magnetismus und der Elektricität.

So oft wir den Galvanismus selbst erregen, müssen wir ihn nach Aufhebung der Erregung wieder untergehen sehen, weil er nicht, wie der Magnetismus, irgend einem Körper dauernd inne wohnt; wo er aber, wie auf der ganzen Erde, durch Wärme und Rotation dauernd erregt wird, hat er auch dauernden Bestand und wird hier ebenfalls zur Urkraft.

Auf der Sonne und dem Monde kann nach den uns zugänglichen irdischen Erfahrungen kein Galvanismus entstehen, dagegen aber sehr wohl auf den übrigen Planeten, wie dies früher schon angedeutet ist.

Ueber Elasticität, Cohäsion und Adhäsion hier ausführlich zu sein, verlohnt sich nicht der Mühe, weil diese Kräfte ihre Wirkungen wohl überall in der Welt in gleicher Weise geltend machen werden, und was die Gestaltungskraft anbetrifft, welche sich bei der Bildung der Krystalle zeigt, so dürfte für sie auf der Sonne kein Boden sein, da die übergroße Wärme keine feste Körper entstehen läßt. Und sollten auch nach einer noch vielfach bestrittenen Ansicht sich zuwei-

len Schlacken bilden, so sind diese auch nicht eine günstige Form für die Entstehung von Krystallen. Eben so steht es auf dem Monde, dem die flüssigen Körper fehlen, denn solche sind zur Krystallisation mit nur ganz vereinzelten Ausnahmen unentbehrlich.

Für den Chemismus sind wir im Stande, eine Erklärung zu geben, nicht weil uns eine solche dadurch leicht gemacht wird, daß wir zwei chemische Organe, die Nase und die Zunge haben, sondern weil seine Wirkungen überall nur von einerlei Art sind. Demgemäß ist der **Chemismus** diejenige Naturkraft, welche bewirkt, daß Körper von verschiedener Beschaffenheit sich durch gegenseitige Anziehung ihrer unmittelbar sich berührenden Theile zu neuen Körpern gestalten, deren Eigenschaften von den Eigenschaften der sie bildenden Körper bis zu den kleinsten Theilen verschieden sind.

Unsere Nase und Zunge erstatten uns nur Bericht über die Verschiedenheit der schon gewordenen Stoffe, nicht aber über die Thätigkeit des Werdens oder über die Kraft, welche jene Verschiedenheiten erzeugt; deshalb mußten wir diese Organe bei der Erklärung außer Anwendung lassen.

Daß bei dieser Kraft von einer Fernwirkung nicht die Rede sein kann, versteht sich von selbst. Eben so ist jede chemische Thätigkeit ausgeschlossen, wenn nicht wenigstens einer der sich verbindenden Körper flüssig ist, denn bei den festen Körpern ist die Cohäsion so

groß, daß sie durch die bloße Berührung mit anderen noch nicht gelöst werden kann. Demgemäß kann von chemischer Kraft auf dem Monde bestimmt nicht die Rede sein, und vielleicht finden auf den entfernten Planeten wegen gar zu geringer Wärme ähnliche Verhältnisse statt. Auch auf der Sonne ist die Wirkung des Chemismus sehr fraglich aus den schon vorher erwähnten Gründen.

Für die Lebenskraft haben wir in unserem Selbstbewußtsein ein Organ und sind doch in Verlegenheit, dieselbe zu erklären, weil wir nicht daran gewöhnt sind, sie für eine Kraft zu halten. Gewöhnlich wird sie als eine Erscheinung aufgefaßt, welcher Chemismus, Galvanismus und Wärme als Kräfte zu Grunde liegen. Daß der Chemismus vorzugsweise für die Lebenskraft thätig ist und erregend auf sie einwirkt, darf nicht in Abrede gestellt werden, aber die Lebenskraft sucht sich die Stoffe, welche sie chemisch umwandeln will, und muß in Elend untergehen, wenn sie solche nicht findet; wogegen der Chemismus seine Wirkungen äußert, wenn ihm die zu verwandelnden Stoffe von außen her durch andere Naturkräfte zufällig dargebracht werden, und er kann auf ein solches Ereigniß Jahrtausende lang warten, ohne irgend etwas von seiner Wirkung einzubüßen.

Wenn wir nun so erklärten: „Die **Lebenskraft** ist diejenige Naturkraft, welche wir durch unser Selbstbewußtsein unmittelbar erfassen und

durch unsern Willen in Thätigkeit setzen," so würde diese Erklärung doch immer noch nicht das Leben außer uns umfassen und eben so unsere eigene bewußtlose und unwillkürliche Lebensthätigkeit gar nicht berühren; wir müssen daher weiter hinausgreifen und demgemäß dies feststellen:

Organische Naturkörper sind solche, welche aus festen und flüssigen Theilen bestehen, die zu einander eine innere stetige Wechselwirkung haben. Die Kraft, welche dieser Wechselwirkung zu Grunde liegt, heißt die **Lebenskraft.**

Wenn diese Erklärung noch nicht allen Anforderungen streng und fest genügen sollte, so entschuldige man dies mit der Neuheit der Sache.

Die Lebenskraft ist in jedem einzelnen organischen Körper eine *vorübergehend wirkende*, wie dies auch der Fall ist bei der Elektricität; in allen organischen Körpern zusammen ist sie aber eine ewig dauernde oder eine *Urkraft*, da sie sich durch Zeugung immer wieder erneuert, welche selber eine der wichtigsten Wirkungen der Lebenskraft ist. Wir haben dies in dem Kapitel mit der Ueberschrift „Biologie" hinreichend erörtert und können als unbedingte Wahrheit hinstellen, daß *das ewige Leben hier auf Erden* statt findet.

Wenn wir nun das Leben auf den anderen Sternen suchen, so bleibt *Sonne* und Mond dafür verschlossen und nur die uns näher stehenden Planeten

dürften, so weit unsere Vorstellungen darüber reichen, damit begabt sein.

Aus allen diesen Betrachtungen ersehen wir, daß die Erde zu denjenigen Weltkörpern gehört, welche am reichsten mit Naturkräften ausgestattet sind. Wir sehen viele Sterne, welche ärmer sind, als wir, auf die Größe kommt es ja bei diesem Reichthume nicht an; keinen dagegen nach der Möglichkeit unseres Ermessens, der reicher ist. Wir wollen also ganz glücklich sein, daß wir auf der Erde zur Welt gekommen sind. Aber wir wollen nicht übermüthig sein und glauben, daß wir von uns aus Alles erklären können. Da giebt uns schon unser ganz armer Nachbar, der Mond, ein Räthsel auf, an dem wir vielleicht noch lange zu rathen haben werden. Im Jahre 1868 hat Schmidt in Athen Veränderungen auf der Oberfläche desselben beobachtet, und selbst der alte mondkundige Mädler hat sie als richtig vorhanden zugegeben. Ein Bergkessel von $1^1/_2$ Meilen Breite (der Krater Linné) hat sich ausgefüllt, ein anderer an der östlichen Seite ist verschwunden und an seiner Stelle befindet sich ein runder Lichtfleck von zwei Meilen Durchmesser. Dagegen sind gewiß unsere stärksten vulkanischen Umgestaltungen als höchst unerheblich zu betrachten. Daß diese Veränderungen nicht durch innere glühende Schmelzmassen hervorgebracht werden, ist klar, denn so große Erscheinungen müßten wir auf der Nachtseite des Mondes längst wahrgenommen haben. Die bei uns wirkenden Kräfte für Aende-

rungen und Umgestaltungen sind dort nicht vorhanden Wir sehen Erscheinungen, unbekannt sind uns die Kräfte. Dieselben durch Hypothesen zu ersetzen, das würde man für eine Spielerei erklären müssen.

Aehnliches wie auf dem Monde mag auch auf anderen Sternen vorgehen. Wir werden beobachten und untersuchen und so lange ruhig die Erscheinungen zusammenstellen und so lange mit den Erklärungen warten, bis wir die Kräfte kennen gelernt haben.

Verschieden sind also die Gruppirungen der Stoffe in der Welt, verschieden sind die Kräfte, und jedes Ding will nach seinem eigenen Maße gemessen sein. Wenn der alte Philosoph Prothagoras sagt: „Der Mensch ist das Maß aller Dinge," so müssen wir heute dies Maß zu klein finden. Nicht einmal die Erde ist das Maß aller Weltkörper in allen ihren Beziehungen, in einer Hauptbeziehung giebt sie uns aber ein Vergleichungsmittel an die Hand, wodurch wir den Schleier der Wahrheit um ein Beträchtliches lüften; sie beweist uns nämlich durch sich selbst, daß ihre Dauer unendlich ist, und sie eröffnet uns dadurch einen klaren geistigen Blick in die Unendlichkeit, in die Ewigkeit der Welt.

Mögen wir wirklich jetzt, da uns die Hypothesen fehlen, weniger Erscheinungen erklären, als bisher, mögen wir immerhin fühlen, daß wir es noch gar nicht so herrlich weit gebracht haben! Es ist schon ein Glück, Irrthümer abzustoßen, denn jeder Irrthum ist schädlich, und der Gewinn, den wir dadurch haben, daß wir die

Unendlichkeit und Ewigkeit der Dinge begreifen, überwiegt unsern Schmerz über den Verlust an Erklärungsmitteln, die ja doch falsch waren, bei weitem. Mögen wir lächelnd die alten Vorurtheile beseitigen als Bilder unserer Phantasie, als schöne Jugendmärchen einer überstandenen Entwicklungsperiode des Menschengeschlechts! Das sehen wir, daß uns für die Forschung neue Bahnen in unbekannte Länder geöffnet sind. Mögen wir sie kühn betreten, denn durch unsere Arbeit für die Wahrheit wächst unser Werth und unser Glück. —

Druck von Graichen & Riehl in Leipzig.

Die Naturgeschichte der Götter

von

Dr. Rudolph Valliß.

174 Seiten 8°. geh. 1875. 2 Mk. 25 Pf.

Nachdem der Verfasser nachgewiesen, daß das Begreifen der Unendlichkeit und Ewigkeit der Dinge eine unausweichliche Forderung an den reifer gewordenen Menschenverstand sei, zeigt er, wie aus den Vorstellungen von der Begrenztheit des All's nach Raum und Zeit die ganze Götterwelt mit ihren mannigfachen Nachtheilen für das Glück der Menschheit hervorgegangen ist. Er weist die Widersinnigkeit in den Beweisen für das Dasein der Götter, die Widersprüche in ihren Eigenschaften nach, und zeigt sodann, daß es niemals eine wirkliche Religion ohne eine Mehrheit der Götter gegeben hat. Er stellt in übersichtlicher Vergleichung die Lebensgeschichten der Offenbarungspropheten der Religionen von den urältesten Zeiten bis auf Mahomed zusammen und weist eine große Uebereinstimmung in denselben nach, als Beweis, daß die dichtende Phantasie der Menschen sich überall ähnliche Anbetungsbilder geschaffen habe. Ein besonderer Abschnitt behandelt die sinnlose Phrase als einen Ausfluß religiöser Unklarheiten. Das ganze Werk führt zu dem Schlusse, daß durch die klare, wissenschaftlich begründete Auffassung der Dinge der Untergang der Götter von selbst herbeigeführt würde, da ihre einzige Nahrung der Glaube der Menschen sei, daß die Menschheit dadurch aber nur besser und glücklicher werden könne.

Druck von Graichen & Riehl in Leipzig.